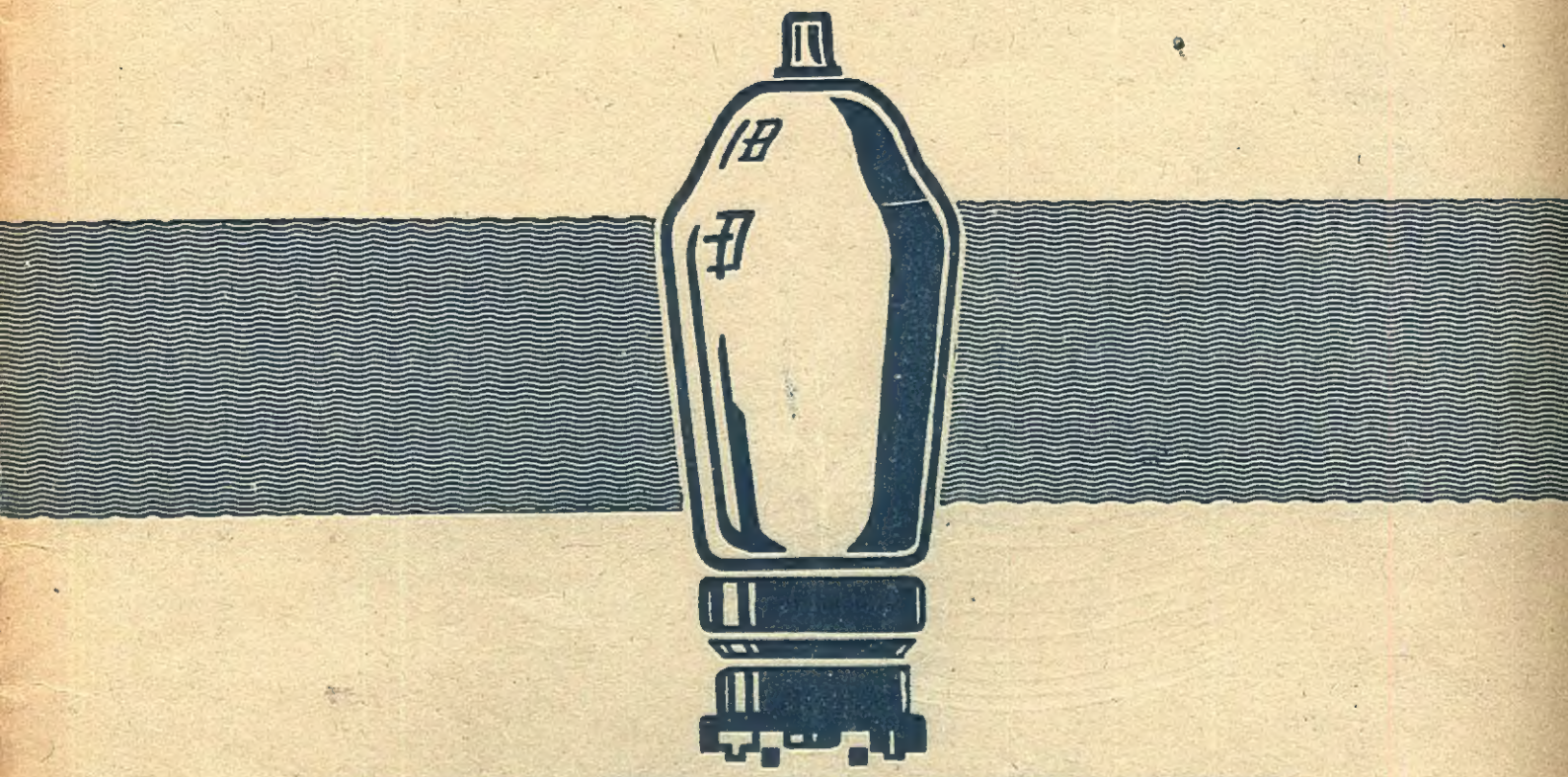
Chituescu

MIESIĘCZNIK CENA ZŁ 4.-



RADIO AMATOR

ROK II LUTY 1952 R. Nr 2

TREŚĆ NUMERU:

1. Projekt Nowej Konstytucji
2. To wcale nie trudne... Jak czytać i rozumieć schematy radiowe (21)
3. Przegląd schematów
4. Telewizja (XXX)
5. Magnetofon amatorski — Magnetyczne nośniki zapisu
6. Uczmy się radiotechniki: Charakterystyki anodowe triody
7. Z kraju i zagranicy
8. U naszych przyjaciół
9. Poczta Radioamatora. Na zapytania — O kondensatorach elektrolitycznych. Odpowiedzi redakcji
10. Obliczanie cewek wielowarstwowych

RADIO AMATOR

ROK II LUTY 1952 r. Nr 2

Projekt nowej Konstytucji

Komisja Konstytucyjna, która została powołana przez Sejm Ustawodawczy, w dniu 23 stycznia br. uchwaliła projekt nowej Konstytucji — Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. W ostatnią niedzielę stycznia radio i prasa podały treść projektu do publicznej wiadomości.

Prezydent Bierut, przemawiając na posiedzeniu Komisji Konstytucyjnej nazwał nową Konstytucję „Wielką Kartą zwycięstwa w walce o wyzwolenie narodowe i społeczne, o zrzucenie kajdan obcej niewoli, o zrzucenie kajdan kapitalizmu, o sprawiedliwość społeczną, o socjalizm".

„Konstytucja jest dokumentem o zasadniczym znaczeniu — powiedział Prezydent Bierut — ustala bowiem podstawowe zasady ustroju społecznego i państwowego, zasady, którymi kieruje się naród i państwo. Ujmuje ona prawa zasadnicze w formę niezwykle zwartych, ścisłych, nader zwięzłych artykułów Konstytucji. Podstawowym więc zadaniem dyskusji ogólnonarodowej jest spopularyzowanie, wyjaśnienie najszerszym masom olbrzymiej wagi i rewolucyjnej treści politycznej i społecznej, która zawarta jest w każdym artykule projektu Konstytucji, a zwłaszcza w całokształcie tego dokumentu." W myśl uchwały Komisji Konstytucyjnej ogłoszona została ogólnonarodowa dyskusja nad projektem Konstytucji. Do dnia 6 kwietnia br. obywatele mogą zgłaszać wnioski, poprawki i uwagi bezpośrednio do Komisji Konstytucyjnej w Warszawie, ul. Wiejska, do prezydiów rad narodowych, gminnych, dzielnicowych, miejskich, powiatowych, wojewódzkich lub do redakcji dzienników i czasopism oraz do Komitetu do Spraw Radiofonii „Polskie Radio". Prezydia rad narodowych, redakcje dzienników i czasopisma oraz „Polskie Radio" otrzymywane od obywateli materiały, dotyczące projektu Konstytucji przesyłać będą do Komisji Konstytucyjnej, która je rozpatrzy w dalszym toku swoich prac. Czytelnicy nasi mogą więc po zapoznaniu się z treścią projektu wziąć udział w dyskusji i wypowiedź swą nadesłać na któryś z podanych adresów lub do redakcji „Radioamatora".

Wszyscy obywatele świadomi swych obowiązków powinni znać swoją Konstytucję. Zgodnie z jej sformułowaniami postępować będzie Naród Polski i wszystkie organy władzy polskiego ludu pracującego, mając na celu: umacnianie państwa ludowego jako podstawowej siły, zapewniającej najpełniejszy rozkwit Narodu Polskiego, jego niepodległość i suwerenność; przyspieszenie rozwoju politycznego, gospodarczego i kulturalnego Ojczyzny oraz wzrostu jej siły; pogłębianie uczuć patriotycznych, jedności i zwartości Narodu Polskiego w walce o dalsze polepszenie stosunków społecznych, o całkowite zniesienie wyzysku człowieka przez człowieka, o urzeczywistnienie wielkich idei socjalizmu; zacieśnianie przyjaźni i współpracy między narodami, opartych na sojuszu i braterstwie, które łączą dziś Naród Polski z miłującymi pokój narodami świata w dążeniu do wspólnego celu; uniemożliwienie agresji i utrwalenia pokoju światowego.

Każdy z naszych Czytelników zna niewątpliwie projekt nowej Konstytucji, pozwolimy więc sobie zwrócić uwagę na te artykuły, które pośrednio dotyczą ruchu radioamatorskiego. Art. 61 mówi: Obywatele Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej mają prawo do nauki. Prawo do nauki zapewniają w coraz szerszym zakresie:

1) powszechne, bezpłatne i obowiązkowe szkoły podstawowe oraz likwidacja analfabetyzmu,

2) stała rozbudowa szkolnictwa średniego ogólnokształcącego i zawodowego oraz szkolnictwa wyższego,

3) pomoc państwa w podnoszeniu kwalifikacji obywateli, zatrudnionych w zakładach przemysłowych i innych ośrodkach pracy w mieście i na wsi,

4) system stypendiów państwowych, rozbudowa burs, internatów i domów akademickich oraz innych form pomocy materialnej dla dzieci robotników, pracujących chłopów i inteligencji.

Art. 62: Obywatele Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej mają prawo do korzystania ze zdobyczy kultury i do twórczego udziału w rozwoju kultury naro-

dowej. Prawa te zapewniają coraz szerzej: rozwój i udostępnienie ludowi pracującemu miast i wsi wydawnictw książkowych i prasy, radia, kin, teatrów, muzeów i wystaw, domów kultury, klubów, świetlic, wszechstronne popieranie i pobudzenie twórczości kulturalnej mas ludowych i rozwoju talentów twórczych.

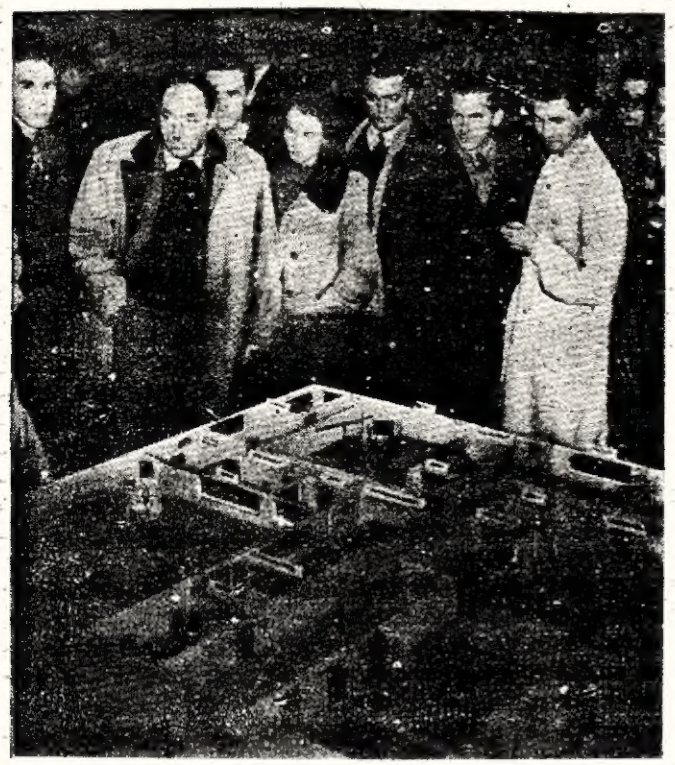
Art. 63: Polska Rzeczpospolita Ludowa dba o wszechstronny rozwój nauki, opartej na dorobku przodującej myśli ludzkiej i postępowej myśli polskiej — w służbie narodu.

Art. 65: Polska Rzeczpospolita Ludowa szczególną opieką otacza inteligencję twórczą — pracowników nauki, oświaty, literatury i sztuki oraz pionierów postępu technicznego, racjonalizatorów i wynalazców.

Projekt Konstytucji mówi także o szczególnie troskliwej opiece nad młodzieżą, której zapewnia się najszersze możliwości rozwoju. Popierane będą również wysiłki wszystkich obywateli, pracujących nad podniesieniem poziomu technicznego i kulturalnego życia Polski Ludowej. Możemy więc z całą pewnością stwierdzić, że nowa Konstytucja zapewni radioamatorom polskim jak najlepsze warunki pracy i rozwoju.

Mgr inż. T. Bzowski

Wystawa telewizyjna



Widzowie oglądają makietę przyszłego Centrum Telewizji

W dniach 15.XII.1951 r. — 20.I.1952 r. w lokalu ZNP była czynna wystawa pn.: „Radio w walce o pokój i postęp". Na całość wystawy składa się część problemowa Polskiego Radia obrazująca osiągnięcia i projekty rozwojowe, eksponaty SKRK, a przede wszystkim telewizja wystawiona przez Państwowy Instytut Telekomunikacyjny. Niniejszy artykuł ograniczy się tylko do opisu części wystawy zajmowanej przez telewizję.

Sprawa wzbudziła ogromne zaciekawienie, ponieważ był to pierwszy publiczny pokaz telewizji w Polsce.

Do tej pory niewielu miało właściwe pojęcie o telewizji i dlatego urządzenie stoiska telewizyjnego na wystawie było rzeczą bardzo pożyteczną, tym bardziej, że uruchomienie telewizji w Polsce zawarte jest w ramach planu sześcioletniego.

Wystawa telewizyjna miała charakter informacyjno-szkoleniowy, chodziło bowiem o to, aby zapoznać widza ze studio telewizyjnym, urządzeniami nadawczymi i odbiorczymi oraz techniką pracy zarówno urządzeń nadawczych, jak i odbiorczych.

Szczególnie te ostatnie były ciekawe, gdyż dawały pojęcie o odbiorniku telewizyjnym, najbardziej interesującym widza.

Wystawa była również szkołą dla programowiczów i artystów, jak również i dla techników ruchu transmisji.

Na wystawie zostały zainstalowane dwie aparatury nadawcze na 441 linii — starsza i na 625 linii — nowsza.

Aparatura 441 liniowa była pierwszą nadawczą aparaturą telewizyjną typu laboratoryjnego zbudowaną w kraju przez polskich inżynierów i techników.

W czasie budowy aparatu 441 liniowego szkolił się jednocześnie zespół techniczny, poznając nowe zagadnienie techniki telewizyjnej.

Mając już doświadczenie przystąpiono do budowy nowej aparatury telewizyjnej 625 liniowej, trudniejszej technicznie do wykonania.

Uruchomienie telewizji w Polsce wymagać będzie dużego zespołu fachowców różnych specjalności.

Sprawdzanie fragmentu aparatury telewizyjnej

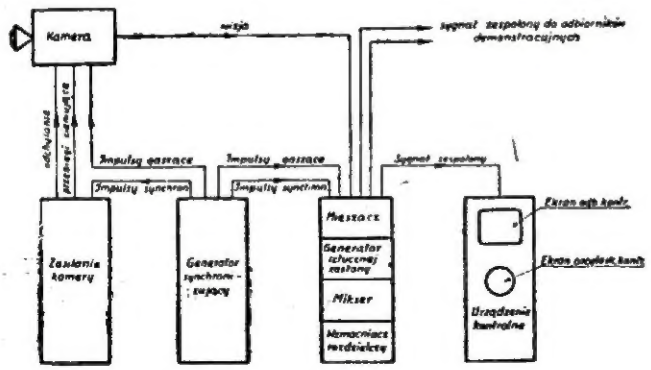
Obecnie można już powiedzieć, że mamy zespół ludzi, choć nieduży ale dobrze wyszkolony i przygotowany do rozwiązywania trudniejszych zagadnień telewizyjnych.

Istniejący zespół fachowców jest przygotowany do wyszkolenia nowych kadr technicznych.

Przejdźmy z kolei do opisu technicznego aparatury telewizyjnej.

Należy zaznaczyć, że aparatura telewizyjna wykonana w PIT jest typu laboratoryjnego a nie dostosowana specjalnie do potrzeb wystawowych. Zainstalowanie jej na wystawie wymagało wykonania szeregu dodatkowych układów i dlatego aparatura nadawcza na wystawie nie była zupełnie typowa.

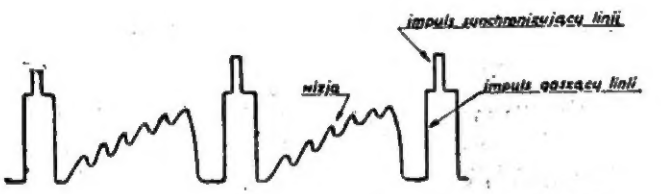
Rys. 1 podaje układ blokowy nadawczej aparatury telewizyjnej 441 linii. Kamera telewizyjna zamienia obrazy op-



Rys. 1 Układ blokowy wystawowej aparatury nadawczej 441 liniowej

tyczne sceny nadawczej na odpowiednie impulsy słabych napięć elektrycznych, które zostają wzmocnione przez tzw. przedwzmacniacz znajdujący się wewnątrz niej. Stąd przy pomocy długiego kabla zostają one przesłane do urządzenia mieszającego, jako tzw. sygnały wizji.

Telewizyjny impuls modulujący posiada swój specjalny kształt (rys. 2). Oprócz wizji posiada on impulsy gaszące li-



Rys. 2. Zespołowy sygnał telewizyjny

nii i ramki dla wygaszenia promieni powrotnych ruchu plamki świetlnej oraz impulsy synchronizujące linii i ramki dla otrzymania współbieżności analizy obrazu nadawczego w kamerze i syntezy obrazu odbieranego w odbiorniku. Do urządzenia mieszającego doprowadzamy jeszcze impulsy synchronizujące i gaszące wytwarzane w generatorze synchronizującym. Przez zmieszanie tych trzech rodzajów napięć otrzymujemy na wyjściu mieszacza zespolony sygnał wizji, który już w normalnej stacji doprowadza się do modulatora nadajnika wielkiej częstotliwości. Fala nośna nadajnika zmodulowana sygnałami wizji zasila antenę nadawczą stacji telewizyjnej promieniującą energię w eter.

Na rys. 1 widzimy, że wyjście z mieszacza doprowadzone jest do wzmacniacza rozdzielczego posiadającego kilka lub kilkanaście wyjść. Wzmacniacz ten zasila odbiorniki bądź kontrolne, bądź demonstracyjne na stacji telewizyjnej rozrzucone w różnych jej punktach. Na wystawie służył on do zasilania po kablu odbiorników demonstracyjnych.

Stacja nadawcza musi mieć możność przesyłania dowolnego obrazu. Czasem jest potrzebne zbliżenie, czasem zdję-

Operator obserwuje w kamerze scenę nadawaną

cia całości sceny lub zupełnie inna scena. Potrzebne jest zatem urządzenie do dowolnego przerzucania obrazów. Do tego celu służy tzw. mikser. Pozwala on w sposób ciągły lub nagły względnie inny specjalny zamieniać obrazy między sobą.

Na wystawie czynna była jedna kamera 441 linii, która obsługiwała kilka różnych scen (np. speaker, scena zbliżeniowa, scena z oddalenia. Każdorazowo w jednym odcinku programu należało przechodzić z jednej sceny na drugą. W czasie tych zmian przerwy obrazu mikrowano na sztuczną zasłonę (pionowe pasy) wytwarzaną na drodze elektrycznej. Normalnie przy kilku kamerach jedna scena byłaby zamieniana sceną drugą.

Opisana droga od kamery do modulatora jest podstawową drogą procesów elektrycznych toru telewizyjnego. Oprócz

tej jednak drogi na rys. 1 widzimy inne dodatkowe układy i połączenia między nimi.

Generator synchronizujący dostarcza impulsów synchronizujących układowi zasilającemu kamerę. Wytwarzają się w nim przebiegi prądów odchylających strumień elektronów, służący do analizy obrazu w ikonoskopie.

Dalej w układzie zasilającym kamerę znajduje się tzw. generator cieniujący. Wytwarza on przebiegi elektryczne o odpowiednich kształtach i częstotliwości dla retuszu obrazu otrzymanego z kamery. Przebiegi te dodane do napięć wizji bądź w kamerze bądź w mieszaczu kompensują zniekształcenia wynikające z charakteru pracy ikonoskopu.

Generator synchronizujący dostarcza również impulsów gaszących do kamery, a to w celu wygaszenia promienia powrotnego, który byłby widoczny na odbiorniku pomimo wygaszenia zastosowanego wewnątrz niego.

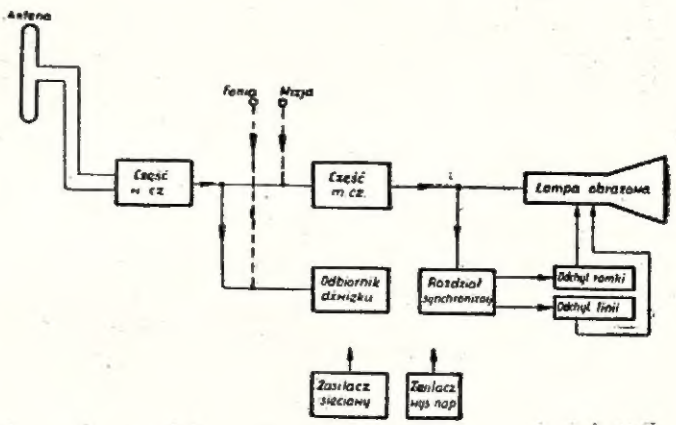
Do całości pracy urządzenia nadawczego potrzebne jest urządzenie kontrolne obrazu i przebiegów elektrycznych.

Jako kontrola obrazu służy odbiornik telewizyjny zasilany sygnałem zespolonym z wyjścia mieszacza, przy pomocy kabla, natomiast dla kontroli przebiegów elektrycznych (odpowiednie poziomy wizji, impulsów gaszących i synchronizujących) — oscyloskop dający na swym ekranie obraz zespolonego sygnału telewizyjnego (rys. 2). Zasilany jest on tym samym sygnałem co i odbiornik kontroli obrazu.

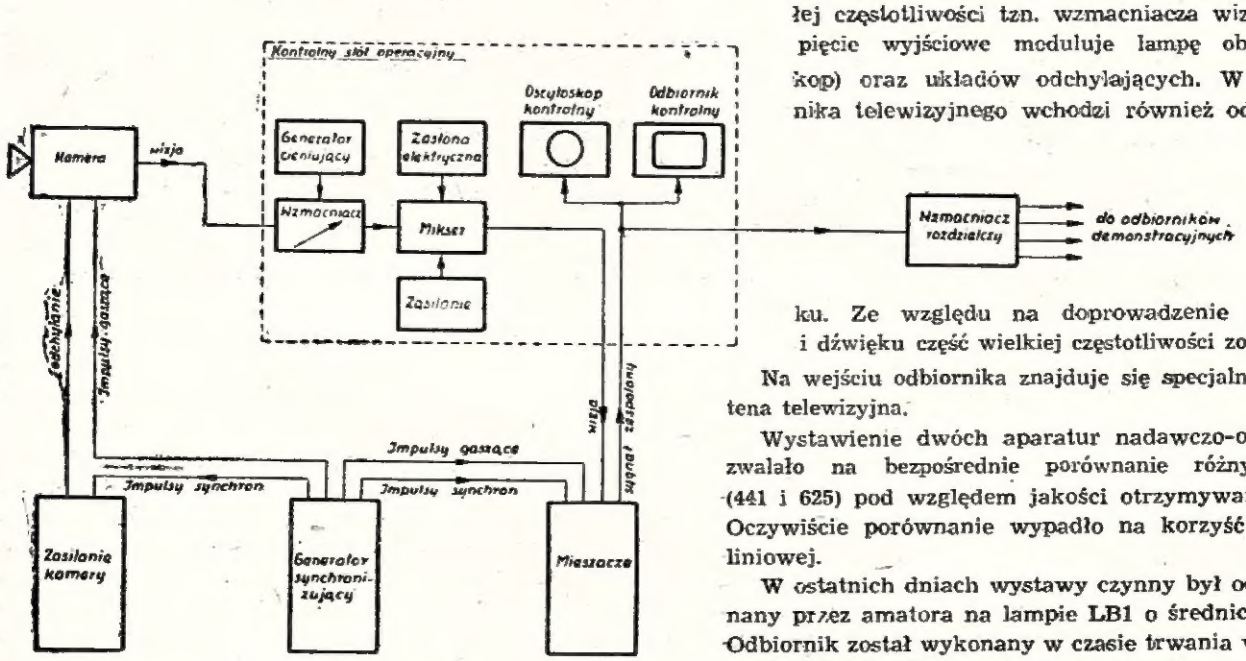
Kamera zbudowana jest w odpowiednim pudle metalowym zaekranowanym — umieszczonym na regulowanym statywie. Całość znajduje się na ruchomym wózku dla możliwości łatwego poruszania się w studio. Wszystkie układy nadawcze (generator synchronizujący, układy zasilające kamerę, mieszacze, mikser, wzmacniacz rozdzielczy) umieszczone są na stojakach. Całość połączona jest pomiędzy sobą przy pomocy kabli koncentrycznych.

Aparatura 625 liniowa o jednej kamerze (rys. 3) posiada zasadniczo te same elementy układów, są one jednak nieco inaczej rozmieszczone. Przy budowie tej aparatury brano pod uwagę właściwe rozwiązanie stacyjne. Zasadnicza różnica polega na wprowadzeniu nowego elementu konstrukcyjnego — stołu kontrolnego. Do niego przeniesione są: kontrola obrazu i przebiegów elektrycznych, generator cieniujący, wzmacniacz regulowany wizji, mikster i dodatkowo generator sztucznego obrazu, a to z powodu braku drugiej kamery 625 liniowej. Obsługujący stół kontrolny ma możność widzenia przez szybę sceny nadawczej oraz porównanie jej z obrazem otrzymanym na odbiorniku kontrolnym. Odpowiednio manipulując organami regulacyjnymi możemy uzyskać obraz kontrolny najbardziej zbliżony do rzeczywistego.

Demonstracyjna aparatura odbiorcza składała się z 2 odbiorników, 441 liniowych oraz 4 odbiorników 625 liniowych. Były to odbiorniki doświadczalne typu przejściowego. Zasadniczy układ blokowy odbiornika podany jest na rys. 4. Składa się on z części wielkiej częstotliwości, części małej częstotliwości tzn. wzmacniacza wizji, którego napięcie wyjściowe moduluje lampę obrazową (kinescop) oraz układów odchylających. W skład odbiornika telewizyjnego wchodzi również odbiornik dźwięku. Ze względu na doprowadzenie kablowe wizji i dźwięku część wielkiej częstotliwości została wyłączona.



Rys. 4. Schemat blokowy odbiornika telewizyjnego



Rys. 3. Schemat blokowy wystawowej aparatury nadawczej 625 liniowej

Na wejściu odbiornika znajduje się specjalna odbiorcza antena telewizyjna.

Wystawienie dwóch aparatur nadawczo-odbiorczych pozwalało na bezpośrednie porównanie różnych standartów (441 i 625) pod względem jakości otrzymywanych obrazów. Oczywiście porównanie wypadło na korzyść aparatury 625 liniowej.

W ostatnich dniach wystawy czynny był odbiornik wykonany przez amatora na lampie LB1 o średnicy obrazu 7 cm. Odbiornik został wykonany w czasie trwania wystawy w ciągu dwóch tygodni, ze sprzętu znajdującego się na rynku krajowym, przez osobę nie znającą praktycznie telewizji. Sam fakt wykonania odbiornika oraz liczne grupy otaczające go,

świadczyły o zainteresowaniu jakie wśród amatorów wzbudziła telewizja.

Dla ułatwienia prac amatorom w niedługim czasie zostanie podany schemat odbiornika telewizyjnego z elementów możliwych do nabycia w kraju, na lampie o małym ekranie. Jakkolwiek obraz otrzymany z takiego odbiornika nie zado-

Studio telewizyjne było doskonale widoczne z sali wystawowej

woli wymagań ze względu na małe wymiary, to jednak praca włożona nie będzie stracona, gdyż w ten sposób będziemy się szkolili, przygotowując do budowy normalnych odbiorników telewizyjnych.

Oprócz urządzeń nadawczych o charakterze czysto telewizyjnym znajdowały się również urządzenia pomocnicze,

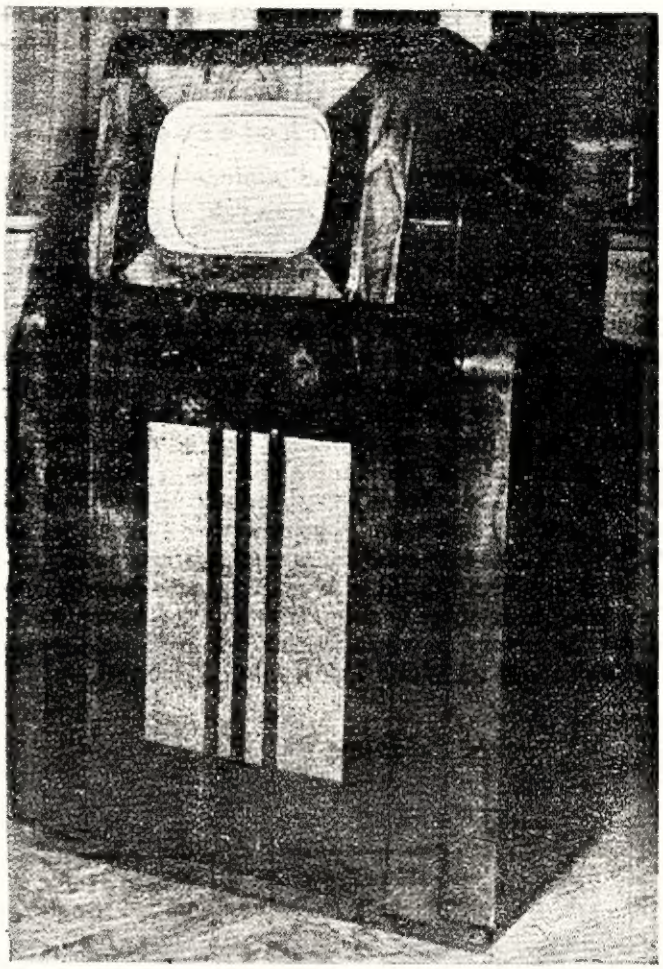
Pokój kontrolny był... ściśle kontrolowany przez licznych widzów

jak aparatura akustyczna, sygnalizacyjna i urządzenia oświetleniowe. Aparatura akustyczna służyła do przekazywania dźwięku scen nadawanych oraz do torów rozkazodawczych. Rozumiemy przecież, że operator siedzący za stołem kontrolnym musi mieć możność porozumiewania się z kamerą dla skorygowania złego jej położenia, czy też ostrości obrazu lub z obsługującym reflektor dla poprawienia efektów świetlnych. Poza tym kierownik programowy musi regulować ruch artystów w garderobie, na scenie itp. W samym studio, na scenie uderzała duża ilość światła, pełno reflektorów dużych, małych, żyrandoli itp., ale przecież studio telewizyjne to jakby atelier filmowe, gdzie jest i dużo światła i dodatkowe efekty artystyczne, podkreślające kontury, tło itp.

Ogólnie rzecz biorąc studio telewizyjne jest zagadnieniem bardzo szerokim. Duża ilość światła wytwarza duże ilości ciepła, zatem konieczność stosowania urządzeń klimatyzacyjnych. Jednocześnie nadawanie dźwięku wywołuje potrzebę stosowania odpowiednich materiałów dźwiękochłonnych do jego budowy, podobnie jak w studio radiofonicznym.

Studia na ogół są duże (np. 2000, 4000 m^3), buduje się w nich wiele scen. Jedne służą do nadawania bieżącego programu, inne przygotowują następny.

Przeważnie stacja posiada minimum dwa studia, jedno większe, drugie mniejsze.



Odbiornik telewizyjny 625-liniowy

W studio wystawowym, ze względu na możliwości techniczne, mieliśmy 3 małe sceny, które nie pozwoliły na oddanie wszystkich efektów możliwych do uzyskania. Jednak w pewnej części zapoznały zarówno aktorów jak i widzów z jego pracą. Obok studia za szybą szklaną znajdował się pokój kontrolny, a za nim pomieszczenie telewizyjnych urządzeń nadawczych obu aparatur. Publiczność mogła obserwować pracę w studio, urządzenia nadawcze i kontrolne oraz odbiór na sali na odbiornikach demonstracyjnych. Takie połączenie obserwacji niewątpliwie było bardzo korzystne dla wyrobienia ogólnego pojęcia o telewizji.

Inż. Klimczewski Czesław

To wcale nie trudne...

Jak czytać i rozumieć schematy radiowe (21)

W ostatnim numerze pisma omawiane były schematy aparatów o „bezpośrednim wzmocnieniu" — prostej konstrukcji. Obecnie zapoznamy się w skrócie z zasadami, na podstawie których działają odbiorniki superheterodynowe.

Odbiorniki superheterodynowe

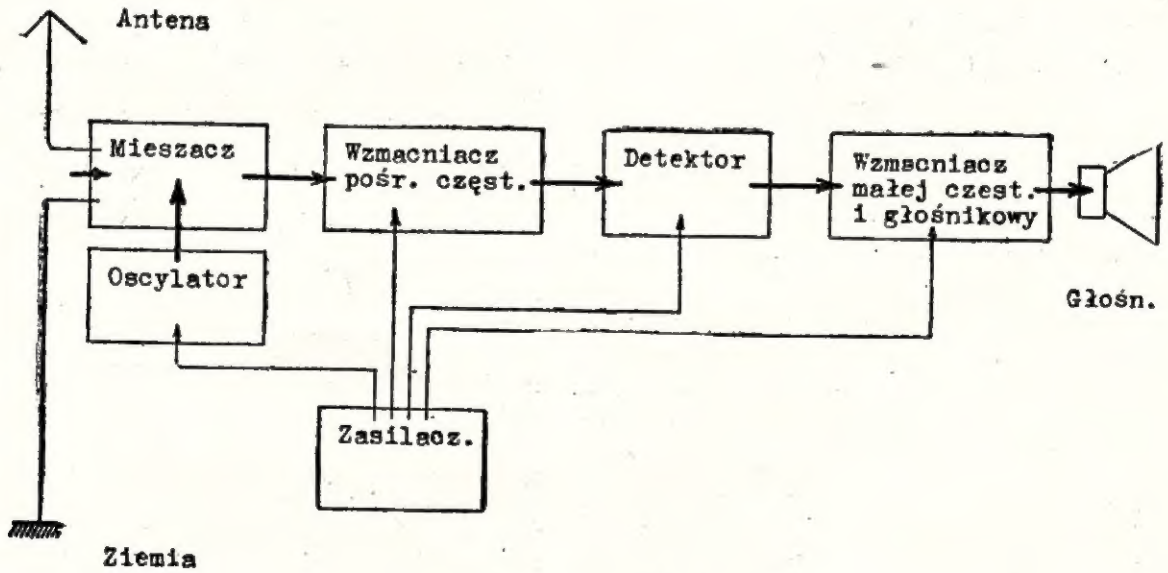
a) Ogólne własności odbiorników superheterodynowych.

Ogólną wadą odbiorników o „bezpośrednim wzmocnieniu" jest stosunkowo mała selektywność, czyli zdolność do dokładnego wydzielania fali stacji odbieranej z pomiędzy wielu innych fal mających podobne długości. W pierwszych latach rozwoju radiotechniki, gdy ilość pracujących stacji nadawczych była niewielka, przeszkody w odbiorze powodowane przez stacje pracujące na zbliżonych długością falach były niezbyt duże. Przy dzisiejszym jednak ścisku w „eterze", bardzo często audycje nadawane przez jedną stację przeszkadzają audycjom nadawanym przez inne, gdyż długości fal, na których te stacje pracują nie wiele różnią się między sobą. Dlatego też obecnie odbiornik lampowy powinien posiadać dużą selektywność, aby mógł oddzielić jedną falę od drugiej.

Selektywność aparatu zależy od ilości obwodów rezonansowych (strojonych) i dobroci tych obwodów. Im więcej jest tych obwodów i im mniejsze posiadają one straty elektr., tym większa jest selektywność aparatu. Strojenie jednak wielu obwodów rezonansowych tak, aby jednocześnie wszystkie one były w rezonansie z falą odbieraną — jest rzeczą niezmiernie trudną. Dlatego też nie spotyka się aparatów o „bezpośrednim wzmocnieniu", które by miały więcej niż trzy obwody strojone. W superheterodynie jest natomiast inaczej.

Zaletą aparatów superheterodynowych jest to, że zamienia się w nich otrzymaną z anteny częstotliwość fali nośnej na inną częstotliwość, która jest **zawsze stała** dla wszystkich częstotliwości otrzymywanych z anteny odbiorczej. Tę nową, **stałą** częstotliwość można następnie wzmacniać w odpowiednich członach aparatu mających obwody rezonansowe nastrojone zawsze na tę właśnie częstotliwość przez co unika się ich przestrajania w chwilach przejścia na odbiór innej stacji (innej fali radiowej). Dzięki temu odpada konieczność operowania wieloma kondensatorami zmiennymi jednocześnie.

Odbiorniki superheterodynowe mogą posiadać więc (teoretycznie) dowolną ilość obwodów rezonanso-



Rys. 1.

wych nastrojonych stale (przez fabrykę) na jedną częstotliwość tzw. „pośrednią".

Zależnie od wykonania odbiornika dostrojenie do dowolnej długości fali odbywa się przy pomocy dwu lub trzech kondensatorów zmiennych, natomiast reszta obwodów rezonansowych zwanych „filtrami pośredniej częstotliwości" stale nastrojona jest na jedną częstotliwość tzw. „pośrednią".

Na rys. 1 przedstawiony jest schemat blokowy superheterodyny. Jak widać z rysunku różni się on od odbiornika o „bezpośrednim wzmocnieniu" tylko tym, że posiada dodatkowo dwa nowe człony, a mianowicie: stopień **„mieszający"** (częstotliwość otrzymaną z anteny z nową częstotliwością wytworzoną w aparacie przez specjalnie wykonany człon zwany „oscylatorem" lub „heterodyną", a to w celu otrzymania nowej częstotliwości tzw. „pośredniej") oraz — **wzmacniacz „częstotliwości pośredniej".**

Zadaniem stopnia „mieszającego" zwanego popularnie „mieszaczem" jest zamiana modulowanych sygnałów otrzymanych z anteny na sygnały o innej częstotliwości (również wielkiej) tak zwanej „pośredniej" bez zmiany częstotliwości i kształtu sygnałów modulujących, będących elektrycznym obrazem dźwięków mowy i muzyki. Odbywa się to przy pomocy częstotliwości wytworzonych w oscylatorze.

Jeżeli siatka sterująca lampy „mieszacza" otrzyma z anteny sygnały o częstotliwości np. 1000 kc/s, a inna elektroda w niej (zależnie od typu lampy) otrzyma równocześnie sygnały o większej częstotliwości np. 1470 kc/s wytworzone w oscylatorze, to w obwodzie anodowym tej lampy popłyną między innymi również i prądy o częstotliwościach równych sumie i różnicy częstotliwości oscylatora i otrzymanych z anteny, a więc 2470 kc/s i 470 kc/s. Jeżeli następnie rezonansowy obwód anodowy nastrojony będzie na częstotliwość 470 kc/s, to na końcówkach cewki (i kondensatora połączonego z nią równolegle) znajdującej się w tym obwodzie, wytworzą się stosunkowo wysokie napięcia zmienne o tej samej częstotliwości, inne natomiast częstotliwości nie wywołają tak dużych napięć. Wytworzone napięcia o częstotliwości 470 kc/s, a więc już o „częstotliwości pośredniej" są następnie wzmacniane we wzmacniaczu o tej samej nazwie, który posiada wszystkie swoje obwody dostrojone do rezonansu z częstotliwością 470 kc/s.

Ponieważ wzmacniacz pośredniej częstotliwości posiada kilka obwodów strojonych (filtrów pośr. cz.) przeto można uzyskać wielką selektywność, tak potrzebną przy obecnej ilości nadających program stacji radiowych.

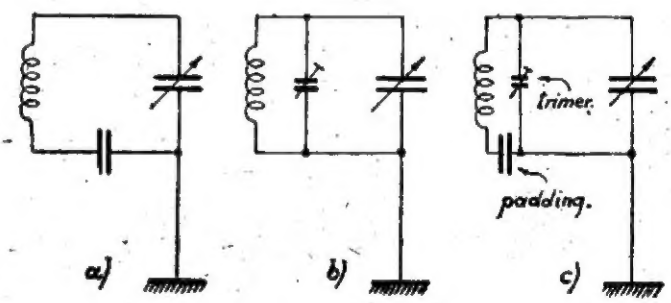
Po wzmocnieniu we wzmacniaczu pośr. częst. następuje detekcja (którą wykonuje się na diodzie) i wzmocnienie małej częstotliwości.

Obwód oscylatora jest tak wykonany, że zależnie od częstotliwości sygnałów otrzymywanych z anteny, wytwarza on automatycznie swoje sygnały o takiej częstotliwości, ażeby po „zmieszaniu" otrzymać można było zawsze tę samą częstotliwość „pośrednią". Widzimy więc, że **częstotliwość „pośrednia" jest zawsze stała i niezależna od częstotliwości odbieranych z anteny sygnałów.**

Dostrajanie obwodów „wejściowych" aparatu do fali stacji oraz oscylatora do potrzebnej częstotliwości, odbywa się **równocześnie** przez zmianę pojemności kondensatorów zmiennych znajdujących się w tych obwodach. Kondensatory te zwykle umieszczone są na wspólnej osi (agregat) i obracają się równocześnie. Aparat dostraja się więc do odbieranej fali przez pokręcanie tylko jedną gałką aparatu.

Ponieważ na całym zakresie odbieranych z anteny częstotliwości, różnica między częstotliwością oscylatora i obwodu wejściowego musi być zawsze stała i równa częstotliwości pośredniej, przeto w obwodzie oscylatora muszą znajdować się kondensatory „skracające" tzw. „paddingi" połączone z cewki w szereg i małe kondensatorki zmienne tzw. „trimery", połączone z cewkami tymi — równolegle.

Rys. 2 pokazuje w jaki np. sposób można „dopasować" obwód oscylatora do tego, aby wytwarzał on częstotliwości potrzebne dla uzyskania cz. pośr. po zmieszaniu z częstotliwościami otrzymanymi z powodu wejściowego przy obracaniu obu kondensatorów zmiennych jednocześnie (wejściowego i oscylatora).



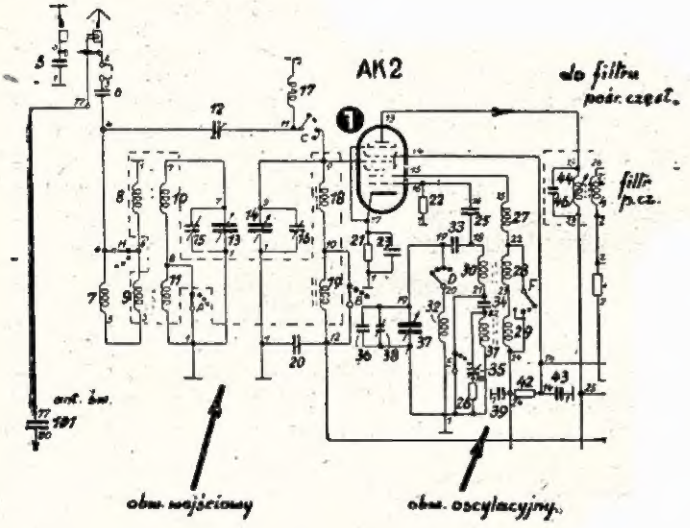
Rys. 2.

Wykorzystując możliwości odpowiedniego dopasowania obwodu oscylatora do obwodu wejściowego przy pomocy „paddingów" i „trimerów" konstruktorzy stworzyli wiele różnych układów oscylacyjnych w odbiornikach radiowych.

Na rys. 3 a, b, umieszczonych niżej, pokazane są fragmenty schematów z różnych układów oscylacyjnych przy zastosowaniu lampy „oktody" (np. AK2, EK2, KK2) i „triody-heksody" (np. ECH3, ECH4, ECH11, ECH21 itp.) jako „mieszacza", a także przy użyciu lampy typu Rens 1234 (dawniej używanej).

Bliższe omówienie kilku układów oscylatorów nastąpi przy rozpatrywaniu schematów odbiorników superheterodynowych. Da to obraz połączeń, jakie wykonuje się między poszczególnymi elementami tych obwodów oraz podstawę do dalszego studiowania schematów radiowych.

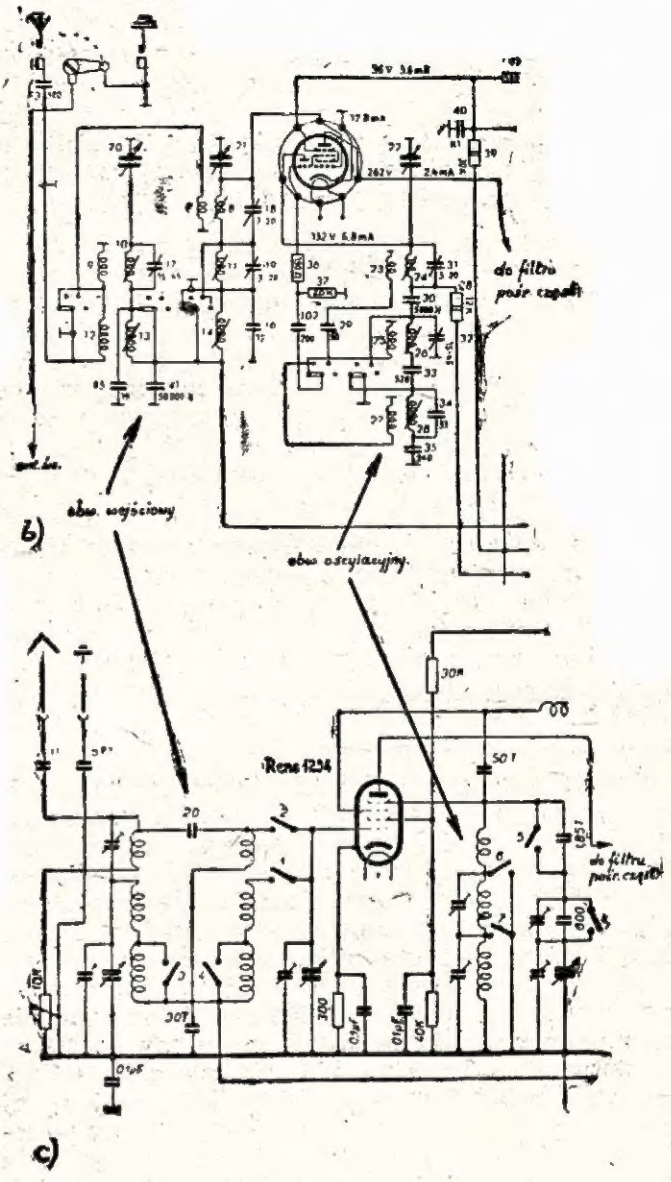
Dla orientacji czytelnika warto zaznaczyć, że w lampach „oktodach" sygnały z anteny dostarcza się na siatkę zwaną „czwartą", gdyż jest ona czwartą z kolei licząc od katody. Obwody oscylatora połączone są z siatką „pierwszą" i „drugą" licząc w tej samej kolejności. Siatka „pierwsza" jest siatką oscylatora, natomiast siatka „druga" — jego anodą. Siatki „trzecia" i „piąta" połączone razem — są z siatkami „pomocniczymi". Z anody lampy otrzymuje się sygnały już zmieszane (rys. 3a).



Rys. 3a

W lampach „triodach - heksodach" część „triodowa" lampy połączona jest z obwodami oscylatora, część zaś „heksodowa" — z obwodami wejściowymi aparatu. Siatka oscylatora i „trzecia" siatka „heksody" są połączone razem co przyczynia się do zmieszania sygnałów. W niektórych lampach (np. ACH 1, ECH 3, ECH 11) siatki te połączone są wewnątrz bańki, w innych zaś — wyprowadzone na zewnątrz i łączy się je przewodem (np. ECH 4, ECH 21 itp.). Lampy z wyprowadzonymi siatkami mogą być użyte jako dwie lampy pracujące w dwóch różnych obwodach (rys. 3 b).

Filtry pośredniej częstotliwości również mogą być wykonane rozmaicie. Najpopularniejsze filtry przedstawione są na rys. 4. Składają się one z dwu jednakowych cewek ustawionych w pobliżu siebie (sprzężonych). Do końców każdej z nich przyłączony jest kondensatorek stały o takiej pojemności, aby łącznie z cewką tworzył obwód rezonansowy dostrojony do częstotliwości pośredniej. Dokładne zestrojenie obwodów uzyskuje się najczęściej przez zmianę indukcyjności cewek, co utrzymuje się poprzez zmianę położenia rdzeni ferromagnetycznych znajdujących się wewnątrz nich. Jeżeli cewki nie posiadają rdzenia, to równolegle do stałego kondensatorka



Rys. 3b

przyłączony jest zwykle „trimerek", za pomocą którego każdy obwód dostraja się do potrzebnej częstotliwości.

Filtry te wykonane być mogą również nie z dwu sprzężonych ze sobą obwodów rezonansowych, lecz tylko z jednego; cewki mogą posiadać również odczepy i być sprzężone z sobą nie tylko indukcyjnie lecz i pojemnościowo przez połączenie jednych końców obu cewek dodatkowo kondensatorkiem stałym o bardzo małej pojemności; mogą one wreszcie posiadać część zwojów wydzielonych na osobnej cewce, której odległość od cewki drugiej z nią sprzężonej może być zmieniona dowolnie, co powoduje regulację selektywności i wpływa jednocześnie na „barwę dźwięku" odtwarzanych audycji, gdyż szerokość przepuszczanej „wstęgi" częstotliwości się zmienia. Widzimy więc,

że sposobów wykonania filtrów wstęgowych może być wiele, podobnie, jak wiele może być sposobów wykonania obwodów oscylatora i zależy to od konstruktora.

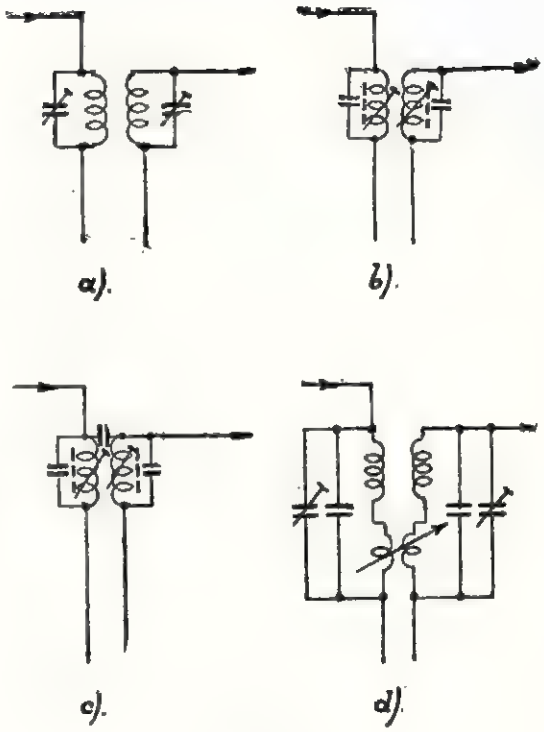
Pamiętać jednak trzeba, że uzwojenie pierwotne filtru wstęgowego zawsze otrzymuje sygnały z obwodu anodowego poprzedniej lampy i przekazuje je (ze zwiększoną selektywnością) poprzez obwód wtórny tego filtru siatce „sterującej" następnej lampy.

Po uzyskaniu dostatecznego wzmocnienia i selektywności ostatni filtr pośr. częst. przekazuje sygnały do detekcji odbywającej się przeważnie na diodzie, gdyż ta bardzo wiernie odtwarza drganie małej częstotliwości i nie ulega przesterowaniu wprowadzającemu zniekształcenia w odbiorze.

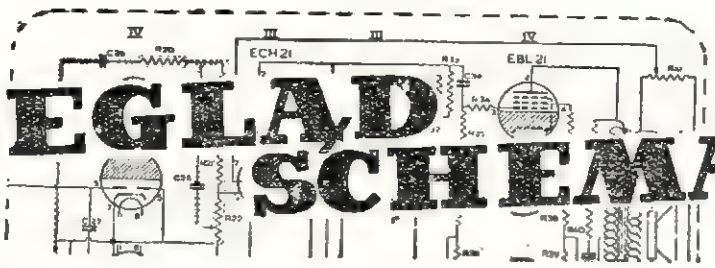
Lampa detekcyjna zwykle jest kombinowaną np. „duodiodą-pentodą" lub „duodiodą-triodą". Jedna z anod „duodiody" pracuje wówczas jako detektor, „pentoda" lub „trioda" wzmacnia wielką (pośrednią) lub małą częstotliwość. Natomiast druga anoda „duodiody", wykorzystana jest do tzw. „automatycznej regulacji przeciwzanikowej" nazywanej również „automatyczną regulacją antifaadingową" lub częściej „automatyczną regulacją przeciwzanikową".

O tej to regulacji należy powiedzieć chociaż parę słów, co uczynimy w następnym numerze pisma.

d. c. n.



Rys. 4.



PRZEGLĄD SCHEMATÓW

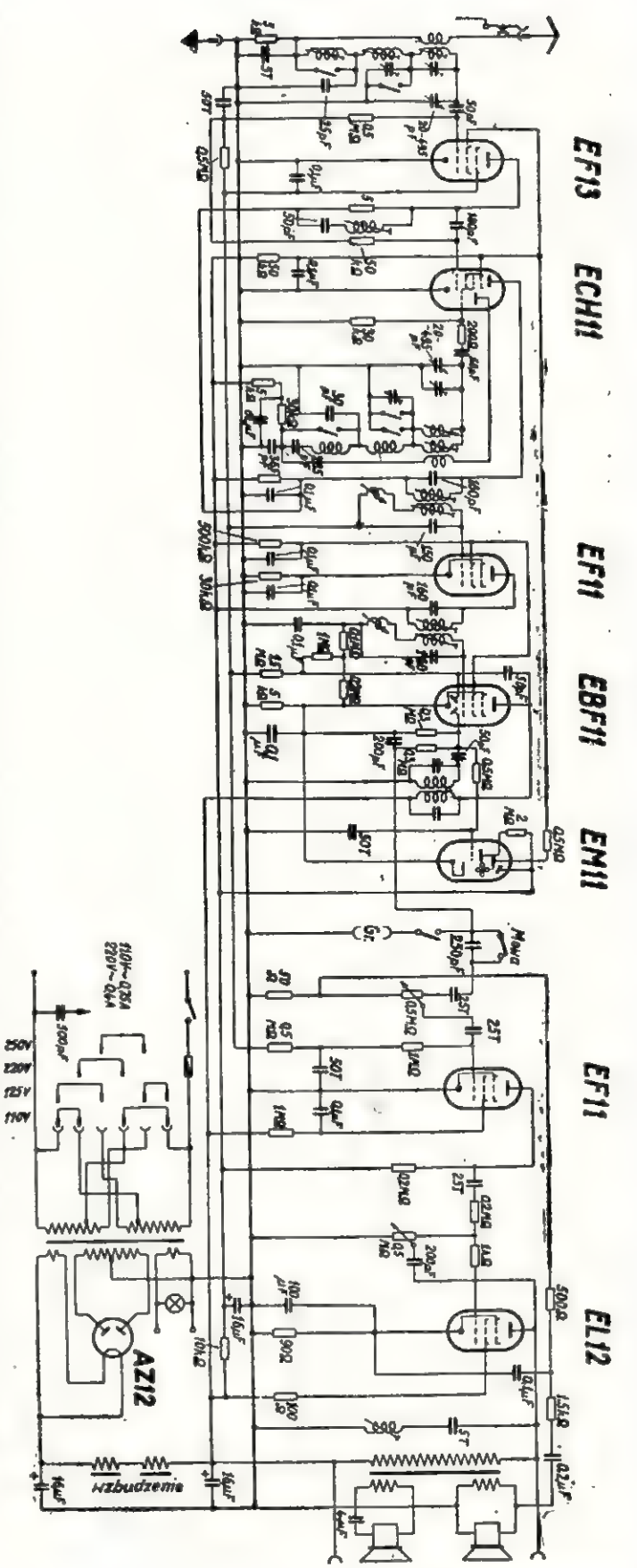
Wielka „ciasnota" w eterze, silne zagęszczenie radiostacji w zakresach radiofonicznych, radiostacji zarówno legalnych jak i niestety licznych nielegalnych, zmusza konstruktorów nowoczesnych odbiorników do dołożenia wszelkich starań dla osiągnięcia jak najostrzejszej selektywności. Zadanie to nie jest łatwe, ponieważ z drugiej strony zbyt daleko posunięta selektywność powoduje obcięcie wyższej części przenoszonej wstęgi częstotliwości akustycznych i pogorszenie jakości odbioru. Skądinąd wiemy, że do uzyskania z r o z u m i a ł e g o odbioru mowy wystarcza szerokość wstęgi o wiele mniejsza niż ta, która jest potrzebna dla otrzymania dobrej, przyjemnej audycji muzycznej. Możemy więc wziąć pod uwagę kilka krańcowych okoliczności: jak najlepszy odbiór muzyki, zwłaszcza ze stacji lokalnej, wymagający wstęgi bardzo szerokiej i dostatecznie zrozumiały odbiór mowy ze stacji odległej, przy którym można zadowolić się dość wąską wstęgą, co jednak zapewnia jednocześnie wyodrębnienie tej audycji od innych, sąsiednich. Z powyższego widzimy, że dla dostosowania własności odbiornika do rodzajów odbioru, selektywność układu powinna być zmienna i to w dość szerokich granicach. Osiąga się to przez użycie większej niż zwykle ilości obwodów strojonych, przede wszystkim częstotliwości pośredniej. Te ostatnie są nastawiane na jedną częstotliwość przenoszenia, łatwo jest więc regulować ostrość ich selektywności, najlepiej przez zmienne ustawienie stopnia sprzężenia par obwodów stanowiących filtry wstępowe.

Podany nżej układ odbiornika f. EAF 88/48 W, jest przykładem podanego wyżej dążenia do ostrej a zarazem regulowanej selektywności. Posiada on bowiem sześć obwodów pośredniej częstotliwości zesta-

wionych w trzy filtry wstęgowe. Wiemy zaś, że w większości normalnych odbiorników istnieją cztery obwody pośredniej częstotliwości, zestawione w dwa filtry wstęgowe. Jednocześnie opisywany tu odbiornik ma regulowane sprzężenie w dwu filtrach pośredniej częstotliwości, a w tych odbiornikach normalnych, które w ogóle takie urządzenie posiadają, regulowane jest sprzężenie zawsze prawie w jednym tylko filtrze.

Przejdziemy teraz do omówienia szczegółowego odbiornika. Gniazdko antenowe zawiera sprężynkę kontaktującą, przy pomocy której dołącza się automatycznie „antena sieciowa" (AS) tj. jeden z przewodów sieciowych, za pośrednictwem kondensatora odgradzającego o pojemności 500 pF. Sprzężenie obwodu antenowego z obwodem strojonym siatki jest indukcyjne na zakresie fal średnich, a pojemnościowe „od dołu" na zakresach średnim i długim. Jest to system raczej oszczędnościowy i nie dający maksimum selektywności. Widać stąd, że nie liczy się na selektywność obwodu wstępnego, tym bardziej, że nie ma tu filtra wstęgowego złożonego z dwu obwodów. Wzmocnienie wstępne wielkiej częstotliwości z lampą małoszumną EF13 jest aperiodyczne, w anodzie tej lampy figuruje bowiem tylko oporność 5 KΩ. Wzmocnienie, zwłaszcza na falach krótkich, jest bardzo nieznaczne. Opór anodowy jest zabocznikowany przez obwód szeregowy LC dostrajany do częstotliwości pośredniej odbiornika i eliminujący jej ślady, jeśli mogłaby się ona przedostać od strony anteny. Obwody oscylatora z częścią triodową lampy ECH11 są również uproszczone: tylko na zakresie fal krótkich zużyto sprzężenia indukcyjnego obwodu strojonego siatki z obwodem anodowym. Na zakresach fal średnich i długich zastosowano układ Colpitts'a, dla którego dzielnikiem napięć są kondensator obrotowy oraz paddingi 225 i 365 pF. Na zakresie fal krótkich cewka obwodu strojonego oscylatora uzupełniona jest drugą odrębną cewką równoległą, zadaniem której jest wyrównanie napięcia oscylacji na całym zakresie fal krótkich.

Po dokonaniu przemiany częstotliwości w części heksodowej lampy ECH11 następuje wzmocnienie częstotliwości pośredniej przy pomocy dwóch lamp EF11 i EBF11. Dwa pierwsze filtry wstęgowe posiadają możność regulacji ich selektywności, dzięki zmianie sprzężenia pomiędzy obwodami za pomocą ruchomych cewek dodatkowych. Trzeci i ostatni obwód jest nie regulowany. Diody lampy EBF11 są wykorzystane dla uzyskania napięcia automatyki (lewa) oraz dla detekcji (prawa). Jedno i drugie uzyskuje się na oporach dołączonych wprost do katody, nie wykorzystuje się więc „opóźnienia" automatyki, działa ona już od najsłabszych sygnałów. Już więc dla tych najsłabszych sygnałów nie wykorzystuje się całej możności wzmocnienia układu, ale widocznie jest ono i tak aż nadto wystarczające. Zwrócić należy uwagę,

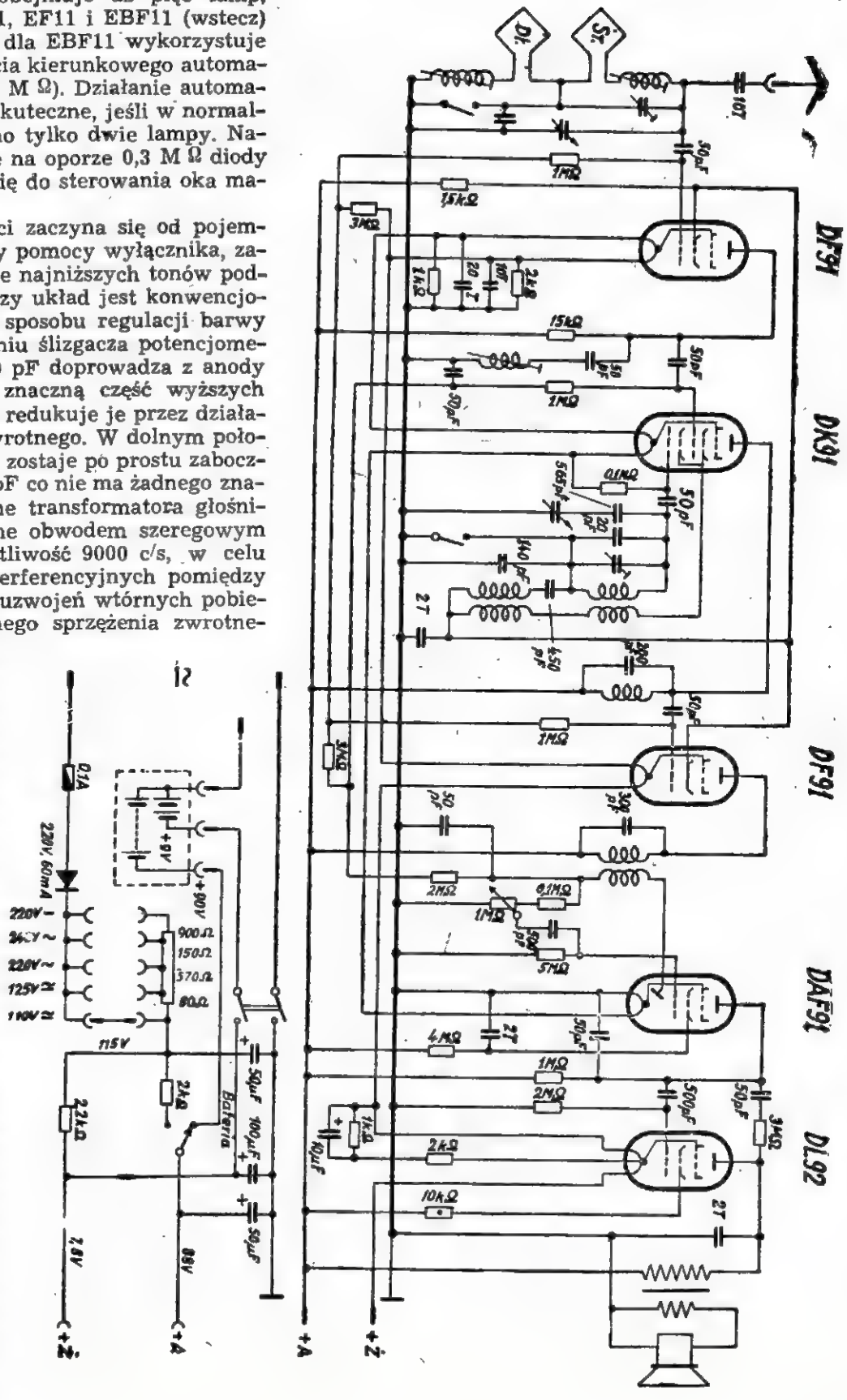


Rys. 1 Schemat odbiornika EAF 88/48 W

że działalność automatyki obejmuje aż pięć lamp, a mianowicie: EF13, ECH11, EF11 i EBF11 (wstecz) oraz EF11 (wprzód). Tylko dla EBF11 wykorzystuje się jedną szóstą część napięcia kierunkowego automatyki (dzielnik napięć 1 : 0,2 M Ω). Działanie automatyki musi więc być bardzo skuteczne, jeśli w normalnych układach obejmuje ono tylko dwie lampy. Napięcie kierunkowe powstałe na oporze 0,3 M Ω diody detekcyjnej wykorzystuje się do sterowania oka magicznego EM11.

Część małej częstotliwości zaczyna się od pojemności 250 pF zwieranej przy pomocy wyłącznika, zadaniem której jest obcinanie najniższych tonów podczas transmisji mowy. Dalszy układ jest konwencjonalny, za wyjątkiem może sposobu regulacji barwy głosu. Przy górnym położeniu ślizgacza potencjometra 0,5 M Ω, pojemność 200 pF doprowadza z anody lampy głośnikowej EL 12 znaczną część wyższych częstotliwości i tym samym redukuje je przez działanie ujemnego sprzężenia zwrotnego. W dolnym położeniu ślizgacza, anoda EL12 zostaje po prostu zabocznikowana pojemnością 200 pF co nie ma żadnego znaczenia. Uzwojenie pierwotne transformatora głośnikowego jest zabocznikowane obwodem szeregowym LC, nastrojonym na częstotliwość 9000 c/s, w celu zredukowania gwizdów interferencyjnych pomiędzy radiostacjami. Z jednego z uzwojeń wtórnych pobiera się napięcie dla ujemnego sprzężenia zwrotnego, przyłożonego poprzez układ korygujący charakterystykę częstotliwości wzmacniacza — do oporu 50 Ω umieszczonego pomiędzy dolnym końcem potencjometru regulacji siły głosu z masą. W ten sposób ujemne sprzężenie zwrotne obejmuje cały wzmacniacz m. cz. łącznie z transformatorem wyjściowym. Drugie uzwojenie wtórne służy do zasilenia głośnika dodatkowego na wysokie tony. Pojemność 4 µF załączona w szereg redukuje tu zawartość tonów niskich.

Układ zasilania nie zawiera nic szczególnego. Transformator sieciowy ma uzwojenie pierwotne przełączane szeregowo i równolegle dla zastosowania do różnych napięć zasilających. System taki daje poważną oszczędność na miedzi uzwojeń. Do filtracji otrzymanego po wyprostowaniu napięcia stałego słu-



Rys. 2 Braun Piccolo 50

żą dwie pojemności po 16 μF oraz uzwojenia magnesów głośnikowych. Stopnie poprzedzające otrzymują napięcie za pośrednictwem dodatkowej komórki filtracyjnej RC, złożonej z oporu 10 KΩ i pojemności 16 μF. Wyjątkiem jest tu anoda lampy EBF11, gdzie doprowadzono pełne napięcie z drugiego elektrolitu.

Drugi, podany układ, (Braun Piccolo 50) jest przykładem nowoczesnego odbiornika bateryjnego z możliwością zasilania z sieci. Zastosowano tu nowe typy lamp miniaturowych serii D...90, o poborze prądu żarzenia zaledwie 50 mA.

Indukcyjności obwodu wstępnego składają się z anten ramowych oraz uzupełniających cewek nastawianych rdzeniami. Anteny ramowe zapewniają odbiór bez jakichkolwiek przewodów zewnętrznych. Można użyć również anteny dodatkowej lecz bardzo krótkiej, 2 do 3 metrów, sprzężonej silnie (pojemność 10T) z obwodem strojonym. Pierwszy stopień z lampą DF 91 stanowi wzmacniacz aperiodyczny, z opornością pracy 15 KΩ w anodzie lampy. Ta ostatnia oporność jest zabocznikowana szeregowym obwodem rezonansowym, likwidującym ew. napięcia o częstotliwości równej lub zbliżonej do częstotliwości pośredniej, jakie mogą przedostać się ze strony wejścia odbiornika.

Obwody oscylatora na heptodzie DK91 nie przedstawiają nic szczególnego. Dopiero układ wzmacniacza pośredniej częstotliwości z lampą DF91 wyróżnia się lecz raczej w sensie ujemnym, posiada mianowicie niezwykle mało obwodów strojonych bo tylko dwa. Ze względu na niewielką jednak czułość całości, razem z użyciem anteny ramowej, odbiornik jest raczej przeznaczony do odbioru radiostacji miejscowych, a w takich warunkach sprawa selektywności odgrywa rolę raczej drugorzędną.

Wtórne uzwojenie transformatora pośredniej częstotliwości (nie strojone) doprowadza napięcia do diody, a otrzymane z niej napięcia wyprostowane są użyte zarówno dla detekcji jak i dla automatyki. Ta ostatnia obejmuje trzy pierwsze lampy, powinna więc być skuteczna, choć lampy DF91 otrzymują tylko połowę napięcia kierunkowego (dzielnik napięć złożony z dwu oporów po 3 MΩ). Napięcia m. cz. z potencjometra doprowadzane są na siatkę lampy wzmacniającej DAF91 przez pojemność 500pF. Choć oporność upływowa siatki jest wysoka (5 MΩ) na niej bowiem wytwarza się ujemne przednapięcie siatki, dzięki przepływowi resztkowego prądu siatkowego, to jednak zestawienie ich wartości wskazuje na pewne obcięcie niskich częstotliwości akustycznych. Dalsze wzmocnienie m. cz. jest w układzie normalnym, choć w siatce lampy głośnikowej DL92 powtarza się niska pojemność sprzęgająca. Z drugiej jednak strony układ sprzężenia zwrotnego, umieszczony pomiędzy anodami obu ostatnich lamp (50pF i 3MΩ) wskazuje na pewne obcięcie tonów wysokich. W takim małym przenośnym odbiorniku nie można więc liczyć na wysoką jakość reprodukcji.

Odbiornik zasilany jest zasadniczo z baterii suchych 9 i 90 V umieszczonych wewnątrz pudła. Oprócz tego można pracować z sieci prądu zmiennego lub stałego, dzięki zastosowaniu prostownika selenowego. Napięcie wyfiltrowane, w wysokości +115V zbiera się na pojemności 50 μF, skąd poprzez filtr 2 KΩ i 50 μ F daje napięcie anodowe +88V, zaś poprzez inny filtr 2,2 KΩ i 100μ F, będący jednocześnie reduktorem napięcia daje napięcie żarzenia 7,8 V. Pobór prądu anodowego nie przekracza 15 mA.

Do naszych Czytelników

Opłacanie prenumeraty zleconej u listonoszy lub w placówkach pocztowych jest najtańszym i najpraktyczniejszym sposobem regularnego otrzymywania

RADIOAMATORA.

Przy dokonywaniu wpłaty, która wynosi w prenumeracie kwartalnej zł 12, półrocznie zł 24, rocznie zł 48 nie trzeba wypełniać przekazu i nie ponosi się dodatkowych kosztów przesyłki pieniędzy.

RADIOAMATOR

doręczany jest Czytelnikom przez listonosza.

Urzędy pocztowe i listonosze przyjmują wpłaty na prenumeratę zleconą na II kwartał do 15 marca, na III kwartał do 15 czerwca, na IV kartał do 15 września.

Opłacanie prenumeraty do końca roku zapewni regularne otrzymywanie RADIOAMATORA.

OGŁOSZENIA DO RADIOAMATORA

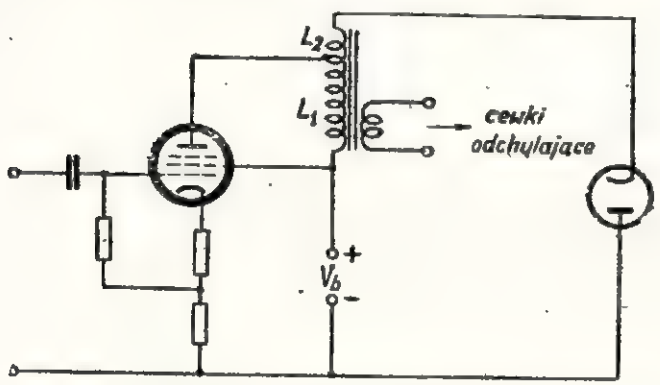
przyjmują Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52

Mgr inż. T. Bzowski

Telewizja

Część XXX

Ulepszany układ diody usprawniającej podany jest na rysunku 1. Jak widać różni się on od poprzedniego dodatkowym uzwojeniem L_2, znajdującym się po pierwotnej stronie transformatora, do którego dołączona jest katoda diody. Potrzebę wprowadzenia te-



Rys. 1 Ulepszony układ praktyczny diody usprawniającej

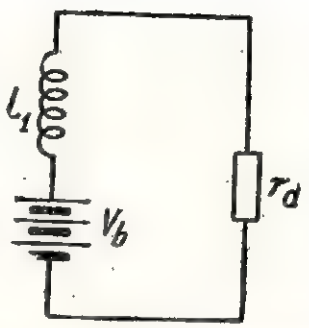
go uzwojenia objaśnia niżej podane uproszczone rozumowanie. Powróćmy do rys. 5 i 6 cz. XXIX. Podczas przewodzenia prądu przez lampę, przy założeniu liniowego jego przebiegu, na anodzie utrzymuje się napięcie stałe V_a. Napięcie na indukcyjności L_1 jak wiemy wyraża się równaniem:

$$V_{L_1} = L_1 \frac{di_1}{dt} = V_b - V_a ,$$

skąd szybkość narastania prądu wynosi (odcinek c—a' rys. 5 cz. (XXIX)

$$\frac{di_1}{dt} = \frac{V_b - V_a}{L_1} .$$

Od momentu b przez lampę nie płynie prąd anodowy (i_1) i w obwodzie L_1 C powstaje trochę więcej niż pół cykla oscylacji drgań swobodnych. Napięcie na anodzie w pierwszej chwili osiąga dużą wartość dodatnią, następnie spada do zera, aby zmienić kierunek i osiągnąć wartość maksymalną, w drugiej połowie okresu oscylacji. Jednakże do tego nie dochodzi, gdyż w chwili, gdy napięcie oscylacji, na początku drugiej połowy okresu, przekroczy wartość napięcia V_b, dioda otrzymuje dodatni potencjał na anodzie i zaczyna przewodzić. Od tej chwili jej obwód można przedstawić układem podanym na rys. 2.



Rys. 2 Układ obwodu diody usprawniającej do rys. 6 cz. XXIX

Wskutek bardzo małego oporu diody, układ L_1 C z oscylacyjnego zamienia się na aperiodyczny.

Wartość prądu płynącego przez indukcyjność L_1, w końcowym momencie oscylacji C osiąga ujemne maksimum. Od tej chwili prąd płynący przez diodę ma przebieg malejący. Dzieje się to tak gdyż prąd w obwodzie diody płynie pod wpływem napięcia nieco większego niż V_b, zgodnie z zależnością:

$$L_1 \frac{di_2}{dt} = V_b .$$

Odpowiada to szybkości wzrostu prądu

$$\frac{di_2}{dt} = \frac{V_b}{L_1} .$$

Jak widać $\frac{di_1}{dt} < \frac{di_2}{dt}$ ponieważ $V_b > V_b - V^{a'}$

a więc w częściach okresu c-a' i a' — b' istnieją różne szybkości narastania prądu; w tym przypadku odchylanie nie będzie liniowe.

Jeżeli natomiast wprowadzimy do obwodu diody indukcyjności L_2, to w okresie przewodzenia diody otrzymamy

$$\left(L_1 + L_2\right) \frac{di_2}{dt} = V_b$$

zatem

$$\frac{di_2}{dt} = \frac{V_b}{L_1 + L_2}$$

Daje to możliwość zmniejszenia wpływu zwiększonego napięcia w obwodzie diody.

Przez odpowiednie dobranie L_2 można uzyskać wyrównanie szybkości narastania obu prądów i_1 i i_2.

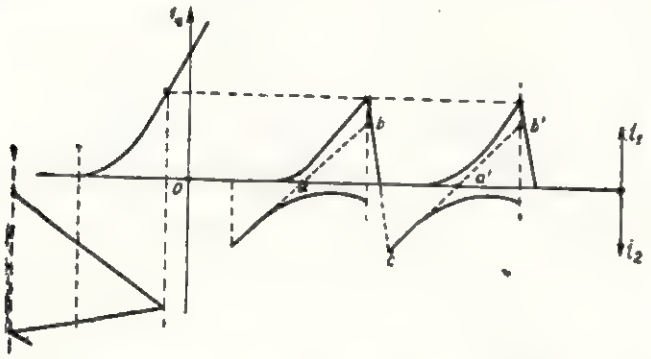
L_2 otrzymuje się z równania

$$\frac{V_b - V_a}{L_1} = \frac{V_b}{L_1 + L_2}$$

i ostatecznie

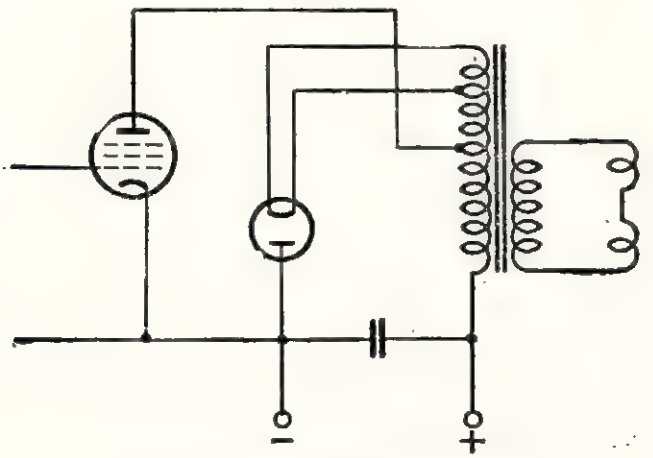
$$L_2 = L_1 \frac{V_a}{V_b - V_a}$$

W układzie praktycznym przebiegi prądów i_1 i i_2, oraz wypadkowy przebieg c a' b' jako suma i_1 i i_2 podane są na rys. 3.



Rys. 3 Przebiegi prądów w układzie z diodą usprawniającą

Nieliniowy przebieg prądu i_1 wywołany jest dolnym zakrzywieniem charakterystyki prądu anodowego. Również prąd i_2 w końcu swego przebiegu wzrasta. Charakter przebiegu i_2 zależny jest od oporu diody. Mały jej opór wydłuża przebieg prądu, podczas gdy większy opór skraca go. Przy różnych wartościach oporności diody dla uzyskania dobrej liniowości można dobrać odpowiednio początkowy punkt pracy lampy wzmacniającej i tłumienie diody. Jednak im oporność diody będzie mniejsza tym sprawność układu będzie większa.



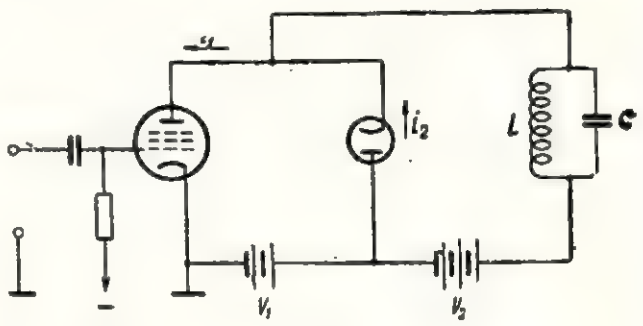
Rys. 4 Układ z diodą usprawniającą

Układ diody usprawniającej charakteryzuje się tym, że zmniejsza prąd pobierany przez lampę przy zachowaniu tej samej amplitudy prądu odchylenia.

Rys. 4 przedstawia układ wzmacniacza odchylenia linii z diodą usprawniającą żarzoną z dodatkowego uzwojenia umieszczonego na transformatorze odchylającym.

Jeśli chodzi o pewne uwagi praktyczne przy budowie tego układu, to należy przede wszystkim omówić sposób zasilania włókna diody usprawniającej.

Może być ona zasilana napięciem z sieci, z uzwojenia umieszczonego na sieciowym transformatorze zasilającym. Uzwojenie to jednak powinno być izolowane od innych na napięcie rzędu 3 — 5 kV oraz posiadać bardzo małą pojemność. Poleca się również stosowanie żarzenia diody z uzwojenia umieszczonego na transformatorze odchylenia linii (częstotliwością odchylenia linii rzędu kilkunastu kc/s). W tym przypadku dioda musi pobierać małą moc, aby nie wnosiła dużych strat. Do tego celu nadaje się lampa typu EA40 lub inny jej odpowiednik. Ze względu na żarzenie diody napięciem o kształcie zębatym, nastręcza się trudność dobrania właściwego napięcia żarzenia. Trudność polega na niemożności zastosowania przyrządu do pomiaru, ze względu na wprowadzanie dodatkowej oporności i pojemności, które fałszują wskazania.



Rys. 5 Inny typ układu z diodą usprawniającą

Potrzebne napięcie osiąga się przez dobranie odpowiedniej ilości zwojów. Zaleca się tu stosowanie metody porównawczej.

Początkowo żarzymy lampę źródłem prądu zmiennego lub stałego wg danych katalogowych i ustalamy kolor włókna. Następnie dobieramy taką ilość zwojów na transformatorze odchylenia linii, aby otrzymać ten sam kolor przy żarzeniu napięciem zębatym o częstotliwości linii.

Dla dokładniejszego ustalenia koloru włókna doświadczenie należy przeprowadzić w zaciemnionym pokoju.

Inną odmianę tego układu przedstawia rys. 5. Równą szybkość zmiany prądów i_1 i i_2 w czasie uzyskujemy tutaj przez załączenie diody usprawniającej do odpowiedniego zaczepu źródła zasilania.

Jeśli podzielimy napięcie zasilania na duże części A_1 i V_2, tak aby $V_1 = V_a$, gdzie V_a napięcie na anodzie lampy wzmacniającej w chwili przewodzenia prądu, to szybkość zmiany prądu w cewkach będzie równa:

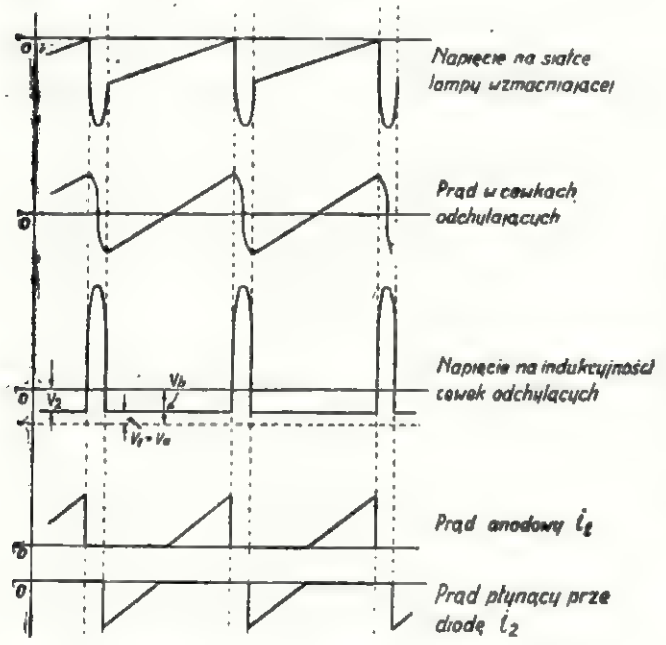
$$\frac{di_1}{dt} = \frac{V_1 + V_2 - V_a}{L} = \frac{V_3}{L}.$$

Dioda zaczyna przewodzić od momentu, gdy napięcie na obwodzie L — C przekroczy, na początku drugiego okresu oscylacji, wartość V_2 podobnie jak w układzie poprzednim szybkość zmian prądu w obwodzie diody wyniesie:

$$\frac{di_2}{dt} = \frac{V_2}{L}.$$

A więc otrzymuje się liniowy przebieg prądu w ciągu całego okresu.

Rys. 6 podaje przebiegi prądów i napięć w poszczególnych punktach układu.



Rys. 6 Przebiegi napięć i prądów w układzie z rys. 5

W praktycznym wykonaniu stosuje się dwa oddzielne zasilacze sieciowe V_1 i V_2 lub dobiera się odczep potencjometrycznie. Ostatni jednak sposób zmniejsza ogólną sprawność.

Układ z diodą podwyższającą napięcie zasilania

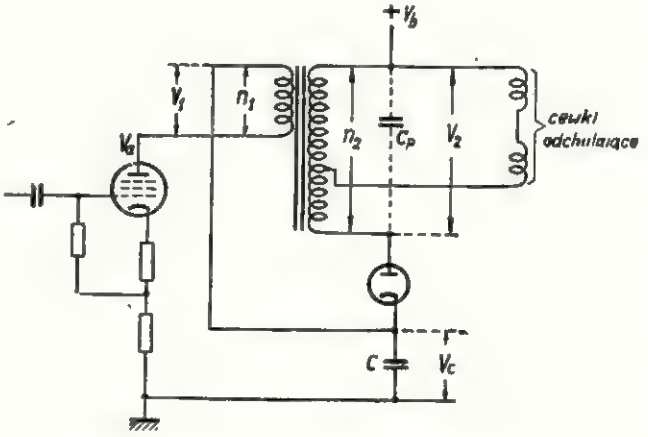
Układy z diodą usprawniającą i diodą podwyższającą napięcie mają na celu wykorzystanie energii nagromadzonej w polu magnetycznym w końcu okresu wybierania.

Pod tym względem są one podobne do siebie jednak istnieją i różnice pomiędzy tymi układami.

Dioda usprawniająca pozwala na zmniejszenie prądu pobieranego ze źródła, dioda podwyższająca napięcie, pozwala na stosowanie źródła o niższym napięciu zasilania.

Diodę podwyższającą napięcie stosuje się w odbiornikach uniwersalnych, gdzie np. posiada wartość rzędu 180 V.

Na rys. 7 podany jest układ z diodą podwyższającą napięcie. W okresie wybierania przez uzwojenie



Rys. 7 Układ z diodą podwyższającą napięcie

wtórne płynie prąd zębaty, o przebiegu liniowym. Indukuje on po stronie wtórnej transformatora napięcie stałe.

Napięcie to posiada w stosunku do anody diody polaryzację dodatnią, a więc dodaje się do napięcia baterii V_q i przepływając przez diodę daje na kondensatorze C zwiększone napięcie

$$V_c = V_b + V_a.$$

Napięcie na anodzie lampy wzmacniającej jest równe $V_a = V_c - V_1$, gdzie — V_1 — napięcie istniejące na pierwotnym uzwojeniu transformatora wskutek przepływu prądu zębatego w cewkach odchylających; jest ono równe (wypada to z zależności zwojów n_1 i n_2)

$$V_1 = V_2 \frac{n_1}{n_2}.$$

Ostatecznie napięcie na anodzie wynosi

$$V_a = V_c - V_2 \frac{n_1}{n_2} =$$

$$= V_b + V_a - V_2 \frac{n_1}{n_2} = V_b + V_2 \left(1 - \frac{n_1}{n_2}\right).$$

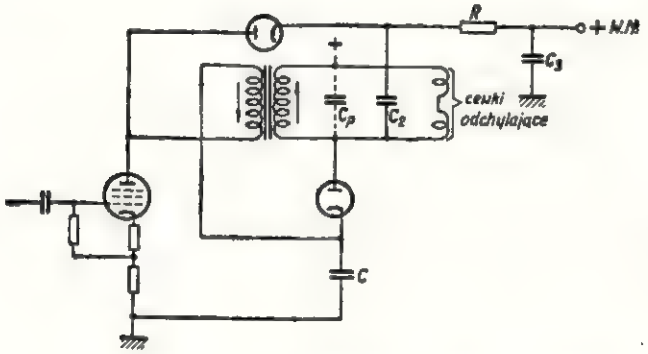
Widzimy, że $V_a > V_b$ należy tylko dowinąć dodatkowe uzwojenie po wtórnej stronie transformatora tak, aby otrzymać żądaną wielkość V_a. W ten sposób następuje podwyższenie napięcia źródła. To podwyższone napięcie można również wykorzystać do zasilania

siatki osłonnej lampy wzmacniającej, uzyskując dalsze zwiększenie amplitudy prądu odchylającego.

W okresie powrotu w pierwszym półokresie oscylacji dioda jest zatkana dużym napięciem ujemnym i nie przewodzi. Różnica w stosunku do diody usprawniającej polega na tym, że już przy końcu pierwszego półokresu oscylacji, gdy napięcie ich spadnie do wartości V_c dioda zaczyna przewodzić, gdyż tutaj V_c polaryzuje anodę diody dodatnio.

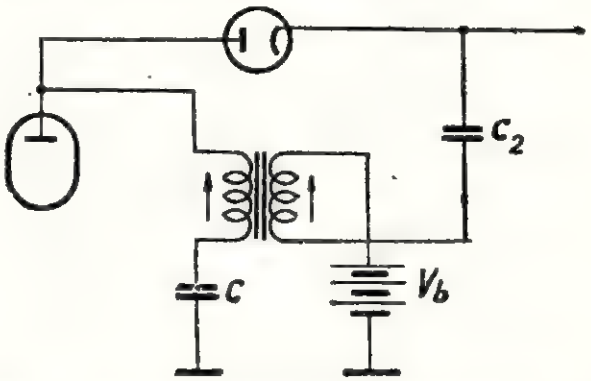
Poza tym dioda podwyższającą napięcie, podobnie jak dioda usprawniająca, spełnia funkcję oddawania mocy do źródła i wiążące się z tym funkcje polepszania limowości.

Ciekawy jest również układ z diodą podwyższającą napięcie przedstawiony na rys. 8, w którym wykorzystujemy oscylacje impulsów w czasie powrotu do wytworzenia wysokiego napięcia dla zasilania kineskopu.



Rys. 8 Układ z diodą podwyższającą napięcie i zasilaczem wysokiego napięcia

Do tej pory zrobiliśmy wzmiankę o możliwości wyprostowania tego napięcia tylko po pierwotnej stronie transformatora. Obecnie wyjaśnimy ulepszony układ, w którym wykorzystuje się napięcia oscylacji po obu stronach uzwojenia transformatora.



Rys. 9 Sprowadzony układ diody wysokiego napięcia z rys. 8

Podczas okresu powrotu wskutek powstającego napięcia oscylacji w pierwszym półokresie anoda diody staje się ujemna, zaś lampy wzmacniającej dodatnia. Strzałki na rys. 8 wskazują kierunki polaryzacji napięć w uzwojeniach transformatora. W tym czasie dioda nie przewodzi.

Dzięki istnieniu kondensatora C_2 oraz C oba te napięcia na obwodzie diody skierowane są zgodnie, zatem się dodają. Rys. 9 podaje sprowadzony układ obwodu diody wysokiego napięcia z rys. 8. W ten sposób np. zamiast 5 kV na pierwotnym uzwojeniu można otrzymać o kilka kV więcej bez trudności.

Wartość C_2 jest rzędu setek pF, zaś C — części μF. Układ R — C_3 na wyjściu zasilacza stanowi filtr zasilający. R jest rzędu 1 M Ω, C_3 rzędu setek pF.

FACHOWE PORADY

z dziedziny radia, schematy do budowy radioodbiorników od najprostszych do wieloobwodowych, również wszystkich fabryk europejskich, strojenie i naprawa radia, dorabianie krótkich fal, naprawa adapterów, słuchawek, głośników, przewijanie transformatorów, badanie lamp, dostawa gotowych cewek, transformatorów, wkładek kryształicznych do adapterów i wszelkie prace wchodzące w zakres radia załatwia

najstarsza firma radiowa

„ELEKTROLA"

Inż. Jerzy Krzyżanowski

Łódź, Piotrkowska 79

rok założenia 1928

Załączyć znaczek na odpowiedź

KONSTYTUCJA

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

JEST GWARANCJĄ

WOLNOŚCI PRACY I NAUKI

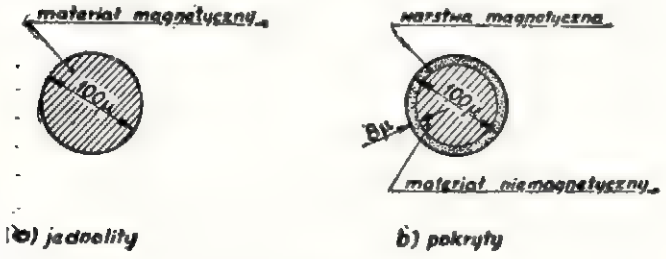
DLA KAŻDEGO OBYWATELA

Magnetofon amatorski

3. MAGNETYCZNE NOŚNIKI ZAPISU

Magnetyczne materiały nośne mają kształt drutów, taśm, rzadziej płyt. Właściwości magnetyczne nośnika mają wpływ na poziom szumów, charakterystykę częstotliwościową i wielkość sygnału odtwarzanego.

Druty magnetyczne — mogą być wykonane jako jednolite w całym przekroju lub jako druty pokryte (rys. 1). Najczęściej stosowana średnica drutów wynosi ok. 0,1 mm, gdyż na użycie cieńszych drutów nie pozwalają względy mechaniczne. Oprócz tego bardziej cienkie druty są już trudne w obsłudze.

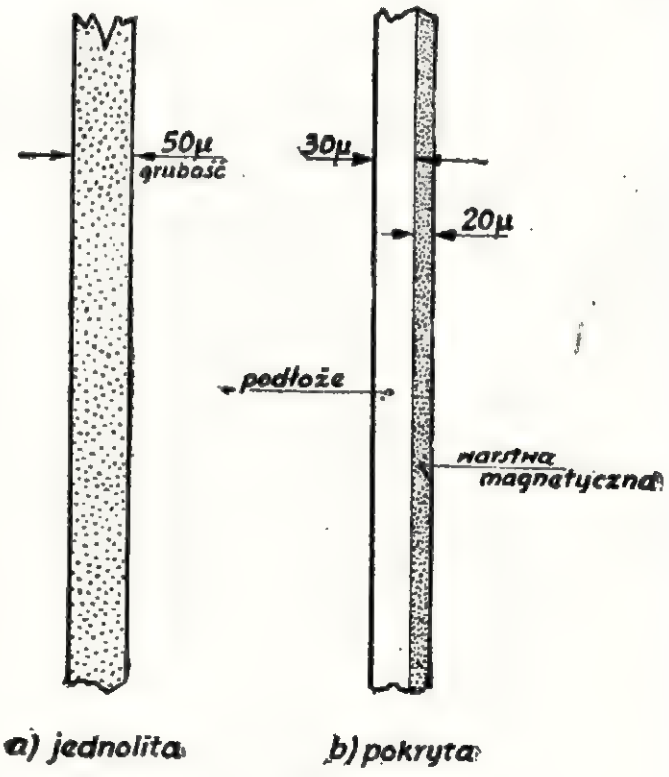


Rys. 1 Druty magnetyczne

Materiał na druty jednolite stanowi stal lub stopy żelaza z niklem, chromem, miedzią lub kobaltem. Wytwarza się je przez wyciąganie połączone z odpowiednim postępowaniem termicznym dla otrzymania określonych właściwości mechanicznych i magnetycznych.

Nowsza produkcja drutów magnetycznych pokrytych posługuje się niemagnetycznym materiałem podstawowym pokrytym galwanicznie warstwą magnetyczną. Podstawowym materiałem jest mosiądz. Warstwę galwaniczną zazwyczaj stanowi stop kobaltu i niklu o grubości ok. 8µ. Grubość ta jest praktycznym kompromisem między dobrą charakterystyką częstotliwościową, poziomem zapisu i kosztami produkcji. Galwanizowanie daje warstwę magnetyczną jednorodną, o lustrzanej powierzchni i bardzo drobnoziarnistej strukturze. Ma to oczywiście wpływ na obniżenie poziomu szumów.

Taśmy magnetyczne. Daleko lepsze wyniki odnośnie zapisu wysokich częstotliwości, obniżenia poziomu szumów, możności montażu i taniości produkcji dają taśmy z materiałów niemagnetycznych, których materiał magnetycznie czynny stanowią tlenki żelaza lub delikatny proszek metaliczny, jednolicie rozproszony w materiale podstawowym lub we właściwym lepiku. Spotykane taśmy maja najczęściej szerokość ok. 6,5 mm, grubość od 30 do 50 µ. Istnieje projekt wprowadzenia znormalizowanych wymiarów taśmy o szerokości 6,225 mm i grubości 51 µ. W zależności od rozłożenia materiału magnetycznie czynnego rozróżniamy taśmy magnetyczne pokryte i jednolite (rys. 2).



Rys. 2 Taśmy magnetyczne

Pierwszy typ stanowi taśma z papieru lub materiałów plastycznych takich jak celuloza octanowa, igelit, nylon itp., na którą naniesiona jest jednostronnie warstwa emulsji magnetycznej grubości 0,01 mm do 0,02 mm. Materiałowi podstawowemu stawia się wymagania dużej wytrzymałości mechanicznej, niewrażliwości na zmiany wilgotności, temperatury i czasu (zjawisko starzenia się). Pożądanym jest, aby materiał taśmy nie był łatwopalny. Warstwa magnetyczna składa się w 90% z czerwonych (Fe_2O_3) lub czarnych (Fe_3O_4) tlenków żelaza i z lepiku w 10%. Tlenki wytwarzane są na drodze chemicznej, przez wytrącanie z roztworów żelaza. Wielkość ziarenek wynosi od 0,1 do 1µ. Zasadniczą jest równomierność składu i grubość warstwy aktywnej. Poszczególne ziarenka są izolowane między sobą. Taśmy te (typu „C") noszą różne nazwy w zależności od wytwórni. Taśmy magnetyczne jednolite nie mają specjalnego filmu nośnego. Tlenki żelaza mieszczą się wprost w warstwie materiału plastycznego — luwitermu, stąd taśmy te noszą również nazwę taśm typu „L". Luwiterm jest materiałem otrzymywanym z termicznej przeróbki igelitu. Przez wspólne zwalcowanie

igelitu z magnetycznymi tlenkami żelaza wytwarza się taśmę, która ma w całej masie rozłożone tlenki żelaza i którą można określić jako taśmę jednowarstwową. Taśmy typu „L" cechuje duża wytrzymałość na zrywanie, niewrażliwość na wpływ wilgotności, duża równomierność i gładkość powierzchni. Luwiterm jest materiałem niepalnym. Odnośnie właściwości elektrycznych taśmy typu „L" są mniej czułe niż np. taśmy typu „C". Nadają się do zapisu po obu stronach jednakże odtwarzanie powinno się zawsze odbywać tą stroną, na której taśma została zapisana. Gładka powierzchnia filmu oszczędza głowice. Dużą wadą taśm typu „L" jest silniejsze występowanie w nich zjawiska przekopiowywania sygnałów z warstwy na warstwę.

Obydwa rodzaje taśm dają się ciąć i kleić, przy czym każdy typ wymaga właściwego „kleju". Taśmy typu „C" łączy się zwykłym klejem do filmów, a taśmy „L" tzw. „Cyklohexan'em" (C_6 r_{-10} 0). Klej ten rozpuszcza materiał podstawowy i szybko wysycha dając prawie niedostrzegalną sklejkę. Jako taśmy rozbiegowe na początku krążka oraz na zakończenie stosuje się taśmy czyste, nie pokryte warstwą magnetyczną. Dalsze tendencje rozwojowe taśm idą w kierunku zwiększenia czułości (taśmy typu LG i LGN), a szczególnie zmniejszania przekopiowywania oraz osiągnięcia lepszych właściwości mechanicznych (taśma typu L-extra, EM, F.) Obecny kierunek rozwoju magnetofonów o zmniejszonych prędkościach przesuwu taśmy 19, a nawet 9½ cm/sek, stawia jeszcze większe wymagania od taśm magnetycznych odnośnie zwiększenia czułości, poprawy charakterystyki częstotliwościowej, obniżenia poziomu szumów i efektu przekopiowywania.

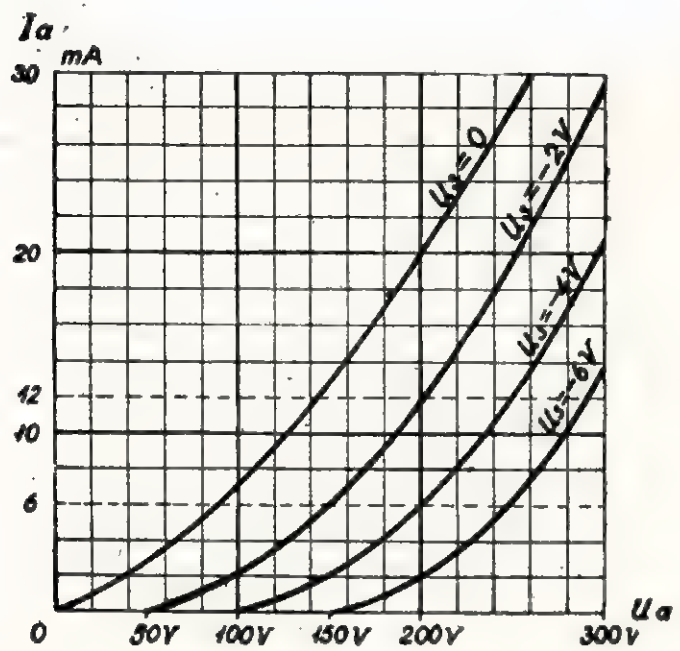
Ostatnio wprowadzono urządzenia nagrywające, w których materiały nośne mają kształt płaskich okrągłych płyt, na które jest naniesiony spiralnie ślad magnetyczny. Takie płyty magnetyczne można złożyć lub zrolować i przesłać, podobnie jak list pocztą. Mogą być zapisane jednostronnie lub obustronnie, tak jak zwykła płyta gramofonowa.

Krążki taśm przechowywane są w pudełkach tekturowych. Pomieszczeniom, w których znajdują się lub są magazynowane taśmy stawia się wymagania odnośnie stałości temperatury w granicach od 10^0 do 20^0 C, a wilgotności 50 do 60%. Gdy temperatura przekracza 30^0 występuje sklejanie się taśm, a przy za dużej wilgotności zmiany długości. Zwłaszcza powinno się chronić taśmy przed gwałtownymi zmianami temperatury i wilgotności. Zapisane taśmy należy trzymać zdala od silnych pól elektrycznych i magnetycznych. Trzeba jednak b. silnego pola magnetycznego, ażeby zepsuć nagranie. Taśmy magnetyczne wytrzymują 10 000-krotne odtwarzanie bez pogorszenia jakości odtwarzania.

Charakterystyki anodowe triody

W poprzednim artykule poznaliśmy parametry lampy trójelektrodowej a mianowicie: nachylenie charakterystyki siatkowej = S, współczynnik amplifikacji — μ i opór wewnętrzny lampy — Ri. Parametry te wyznaczyliśmy z rodziny charakterystyk siatkowych lampy trójelektrodowej. W praktyce znacznie częściej mamy do czynienia z charakterystykami anodowymi lampy, dlatego warto tym charakterystykom poświęcić nieco uwagi. Charakterystyki anodowe lampy, przedstawiają zależność między prądem anodowym lampy Ia, a napięciem anodowym lampy Ua przy stałym napięciu siatki. Ponieważ napięcie siatki może być dowolne, przeto otrzymamy różne charakterystyki anodowe w zależności od tego jaka jest wartość napięcia siatki U_s. Każdemu napięciu siatki U_s odpowiada jedna charakterystyka anodowa lampy. W praktyce wykreślamy charakterystyki anodowe dla kilku tylko napięć siatkowych. Otrzymujemy w ten sposób tak zwaną rodzinę charakterystyk anodowych lampy.

Rys. 1 przedstawia taką rodzinę charakterystyk anodowych lampy typu AC 2. Każda z tych charakterystyk należy do pewnego napięcia siatkowego, którego wartość napisana jest przy danej charakterystyce. Na rys. 1 odczytujemy na charakterystykach następujące napięcia siatkowe $U_s = 0$ V, $U_s = -2$V, $U_s = -4$ V, $U_s = -6$V. Z rysunku widzimy, że im większe jest ujemne napięcie siatkowe tym bardziej w prawo przesunięta jest charakterystyka anodowa. Jedna z ważniejszych w rodzinie charakterystyk anodowych jest tak zwana charakterystyka zerowa, czyli charakterystyka odpowiadająca napięciu siatkowemu zerowemu $U_s = 0$. Jest to pierwsza z charakterystyk anodowych pokazanych na rys. 1. Otrzymujemy ją w warunkach siatki połączonej z katodą, zmieniając napięcie anodowe i mierząc każdo-



Rys. 1 Charakterystyki anodowe lampy AC2

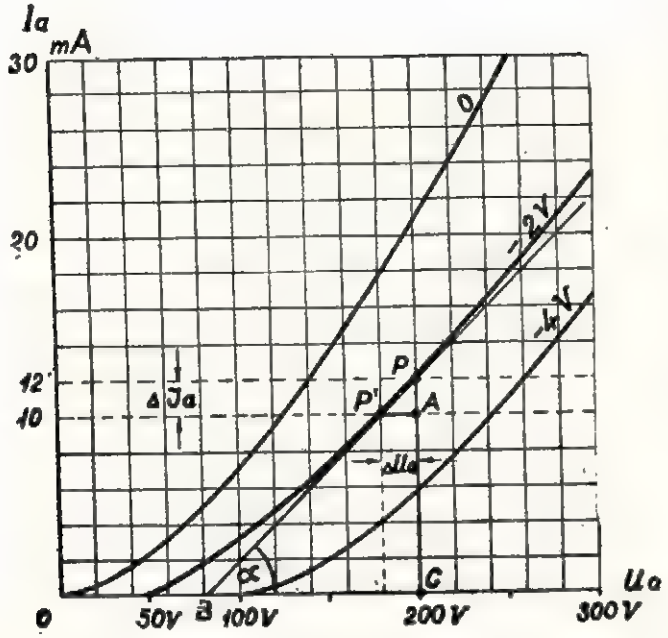
razowo prąd anodowy. Charakterystyka zerowa jak łatwo zauważyć wychodzi z punktu zerowego współrzędnych, podczas gdy inne charakterystyki (dla ujemnych napięć siatkowych) wychodzą z punktów o tym wyższym napięciu im większe jest ujemne napięcie siatkowe. Charakterystyka zerowa podobna jest do charakterystyki diody. W rzeczywistości lampa trójelektrodowa z siatką zwartą z katodą może być stosowana jako dioda. Z charakterystyki zerowej wynika, że prąd anodowy płynący przez lampę jest tym większy im większe jest napięcie anodowe. Zależność między napięciem anodowym a prądem nie jest jednak liniowa, to znaczy, że lampa nie przedstawia oporu stałego między anodą i katodą. Jej opór zastępczy maleje ze wzrostem napięcia anodowego. Z rysunku 1 wynika, że dla lampy AC 2 mamy przy 100 V napięcia anodowego prąd anodowy około 8 mA, czyli że przy napięciu anodowym 100 V lampa zachowuje się tak jak opór omowy o wielkości $R = \frac{100}{0{,}008} = 12\,500\,\Omega$. Przy wyższym napięciu anodowym np. $U_a = 260$ V prąd anodowy wynosi 30 mA, czyli opór zastępczy lampy jest $R = \frac{260}{0{,}03} = 8660\,\Omega$.

Widzimy, że opór ten jest mniejszy niż poprzednio. Lampa nie zachowuje się zatem tak jak opór stały. Zależność między napięciem anodowym a prądem anodowym nie jest liniowa, co zresztą wynika z przebiegu charakterystyki anodowej. Taki element, który posiada tak jak lampa charakterystykę nieprostoliniową, nazywamy elementem nieliniowym. Lampa należy zatem do elementów nieliniowych. Przypatrzmy się następnym charakterystykom anodowym lampy trójelektrodowej, otrzymanym przy ujemnych napięciach siatkowych. Widzimy, że są one przesunięte w prawo w stosunku do charakterystyki zerowej i to tym bardziej im większe jest napięcie siatkowe. Np. charakterystyka anodowa należąca do napięcia siatki $U_s = -2$ V przesunięta jest w prawo o przeszło 50 V względem charakterystyki zerowej. Wychodzi ona z punktu Ua = 50 V, czyli prąd anodowy zaczyna płynąć dopiero wówczas, gdy napięcie anodowe jest większe od 50 V. Tłumaczy się to tym, że siatka lampy posiadająca potencjał ujemny przeciwdziała przepływowi elektronów z katody do anody odpychając je.

Odpychające działanie ujemnie naładowanej siatki może być jedynie skompensowane przez duże dodatnie napięcie na anodzie lampy. Z drugiej charakterystyki anodowej na rys. 1 wynika, że działanie ujemnego napięcia siatkowego $U_s = -2$ V kompensuje się napięciem anodowym równym około 50 V. Dla charakterystyki odnoszącej się do napięcia siatkowego $U_s = -4$ V napięcie anodowe kompensujące działanie siatki wynosi 100 V. Im większe jest napięcie ujemne na siatce, tym mniejszy jest prąd płynący przy danym napięciu anodowym. Np. przy napięciu Ua = 200 V, jak wynika z obserwacji charakterystyk anodowych na rys. 1, prąd anodowy przy napięciu na siatce zero ($U_s = 0$) wynosi 20 mA przy napięciu siatkowym $U_s = -2$ V już tylko 12 mA, a przy napięciu $U_s = -4$ V zaledwie 6 mA. Z charakterystyk anodowych widać również wyraźnie jak z charakterystyk siatkowych lampy, hamujące działanie ujemnie naładowanej siatki na bieg elektronów tworzących prąd anodowy w lampie. W jaki sposób możemy wyznaczyć z charakterystyk anodowych lampy charakterystyczne parametry lampowe? Zacznijmy od oporu wewnętrznego lampy, który określiliśmy jako opór jaki lampa przedstawia dla przebiegów zmiennych, czyli dla przyrostu napięcia anodowego Δ Ua. Ponieważ charakterystyki lampy nie są liniowe wobec tego opór wewnętrzny lampy nie jest jednakowy dla wszystkich punktów charakterystyki anodowej lampy. Według definicji oporu wewnętrznego lampy

$$Ri = \left(\frac{\Delta Ua}{\Delta Ia}\right)$$

opór Ri jest to iloraz bardzo małych przyrostów napięcia anodowego Δ Ua i prądu anodowego Δ I a, jaki powstaje wskutek zmiany napięcia anodowego Δ Ua, przy stałym napięciu na siatce lampy. Chcąc wyznaczyć opór wewnętrzny w otoczeniu pewnego punktu na charakterystyce anodowej lampy, np. P (rys. 2) prowadzimy przez ten punkt współrzędne określające napięcia anodowe i prąd anodowy odpowiadający temu punktowi. Następnie wyznaczamy na tej samej charakterystyce sąsiedni punkt P′ dostatecznie blisko punktu P, tak aby odcinek P P′ można było uważać za odcinek prosty. Współrzędne sąsiedniego punktu P′ wyznaczą nowe wartości napięcia anodowego i prądu anodowego. Z trójkąta jaki powstanie przez przecięcie się współrzędnych (trójkąt P, A P′) można wyznaczyć przyrosty napięcia anodo-



$$Ri = \frac{BC}{PC} = \frac{120\ V.}{0{,}012\ A.} = 10000\ \Omega$$

Rys. 2 Wyznaczanie oporu wewnętrznego Ri

wego Δ Ua i prądu anodowego Δ Ia. Z rysunku odczytujemy Δ Ua = 20 V, Δ Ja = 2 mA, skąd wynika

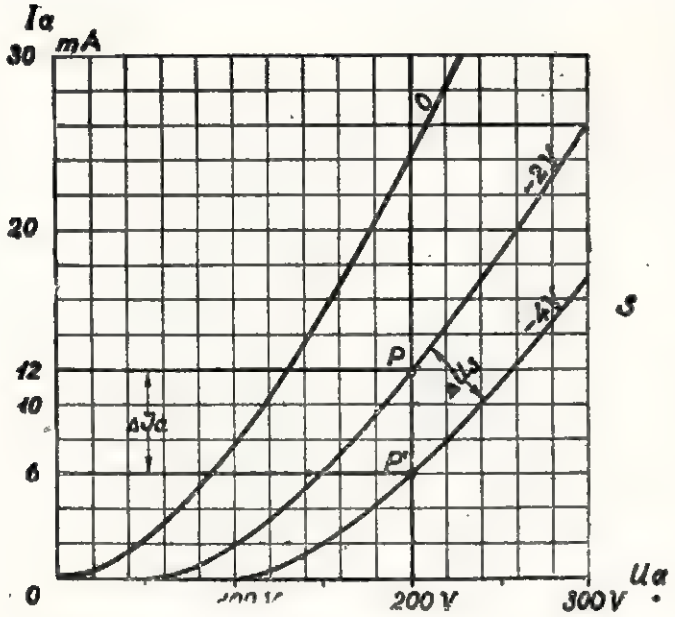
$$Ri = \frac{\Delta\ Ua}{\Delta\ Ja} = \frac{20}{0{,}002} = 10.000\ \Omega.$$

Odczytywanie małych przyrostów napięcia i prądu na skutek osi współrzędnych jest mało dokładne. Dlatego też znacznie dokładniejsze wyniki otrzymamy, jeżeli przedłużymy odcinek P P', czyli poprowadzimy prostą przechodzącą przez punkty P P' aż do przecięcia się jej z osią odciętych w punkcie B.

Z drugiej strony prosta ta przecina rzędną np. dla Ua = 200 V w punkcie P. Powstaje w ten sposób trójkąt duży BCP, który jest podobny do trójkąta małego PAP'. Stosunek boków $\frac{BC}{CP}$ dużego trójkąta jest wskutek podobieństwa obu trójkątów równy stosunkowi $\frac{\Delta\ Ua}{\Delta\ Ja}$, czyli równy oporowi wewnętrznemu lampy Ri w punkcie P. Ponieważ boki dużego trójkąta dają się łatwiej wyznaczyć z dużą dokładnością, niż boki małego trójkąta wobec tego ten sposób wyznaczania oporu wewnętrznego Ri jest znacznie praktyczniejszy od poprzedniego. Wyznaczając stosunek $\frac{BC}{CD}$ wyznaczamy tym samym odwrotność współczynnika nachylenia stycznej do charakterystyki w punkcie P, czyli cotangens kąta nachylenia α.

Możemy wobec tego określić wartość oporu lampy w każdym punkcie charakterystyki anodowej jako odwrotność współczynnika nachylenia stycznej do charakterystyki w tym punkcie. Jak widać z rysunku, nachylenie to w każdym punkcie charakterystyki jest inne. Lampa zatem nie posiada jednakowego oporu wewnętrznego w każdym punkcie charakterystyki. Przy małych prądach anodowych, charakterystyki anodowe posiadają małe nachylenie, a więc lampa posiada dla tych punktów charakterystyki duży opór wewnętrzny. Przy dużych prądach anodowych opór ten jest mniejszy. Nachylenie charakterystyki anodowej lampy, które określa opór wewnętrzny lampy nie należy mylić z nachyleniem charakterystyki siatkowej lampy, które określiliśmy symbolem S, a które oznacza stosunek przyrostu prądu anodowego Δ Ia do przyrostu napięcia siatkowego ΔU_s. To nachylenie charakterystyki siatkowej S można również wyznaczyć z charakterystyk anodowych lampy. Definicyjnie określa ono stosunek przyrostu prądu anodowego Δ Ja jaki powstaje przy zmianie napięcia siatkowego o wartość ΔU_s przy **stałym napięciu anodowym.** Pamiętając o tym warunku stałości napięcia anodowego, rysujemy prostą pionową przechodzącą przez punkt charakterystyki anodowej, w którym chcemy wyznaczyć nachylenie S. (Rys. 3 punkt P). Punktowi P odpowiada prąd anodowy Ia = 12 mA napięcie anodowe Ua = 200 V i napięcie siatki U_s = — 2 V. Prosta pionowa odpowiadająca napięciu anodowemu Ua = 200 V przecina charakterystykę sąsiednią (dla U_s = — 4 V) w punkcie P', któremu odpowiada prąd anodowy równy Ja = 6 mA. Różnica między punktami P i P' odpowiada różnicy prądu Δ Ja = 6 mA. Różnica zaś w napięciu siatkowym ΔU_s = 2 V. Wobec tego stosunek tych dwóch przyrostów jest równy $S = \frac{\Delta\ Ja}{\Delta\ U_s} = \frac{6}{2} = 3$ mA.

Nachylenie S w punkcie P wynosi zatem 3 miliampery na wolt. Pozostaje jeszcze do wyznaczenia współczynnik amplifikacji μ. Pamiętamy z definicji, że współczynnik amplifikacji μ jest to stosunek przyrostu napięcia anodowego do takiego przyrostu napięcia siatki ΔU_s, który wywołuje tę samą zmianę prądu anodowego Δ Ja. W celu określenia współczynnika amplifikacji μ w pewnym punkcie charakterystyki anodowej np. w punkcie P (rys. 4) prowadzimy przez ten punkt prostą równoległą do osi napięć anodowych, czyli prostą poziomą. Prosta ta przetnie sąsiednią charakterystykę anodową w punkcie P'. Punktowi P' odpowiada ten sam prąd anodowy co punktowi P, lecz napięcie anodowe jest dla tego punktu większe od napięcia anodowego w punkcie P. Przyrost napięcia wynosi Δ Ua = 60 V. Różnica w napięciu siatkowym między punktami P i P' wynosi ΔU_s = — 2 V. Zwiększenie napięcia anodowego o 60 V zostało skompensowane zmniejszeniem napięcia siatki o 2 V (prąd anodowy pozostał ten sam). Stosunek tych dwóch przyrostów $\frac{\Delta\ Ua}{\Delta\ U_s}$ wyznacza nam wartość liczbową



$$S = \frac{\Delta Ua}{\Delta Us} = \frac{6\ mA}{2\ V} = 3\ \frac{mA}{V}$$

Rys. 3. Wyznaczanie nachylenia charakterystyki siatkowej

współczynnika amplifikacji. W naszym przypadku wynosi on $\mu = \frac{\Delta Ua}{\Delta U_s} = \frac{60}{2} = 30.$

Widzimy stąd, że wyznaczanie parametrów lampowych z rodziny charakterystyk anodowych jest tak samo łatwe jak z charakterystyk siatkowych. Należy jedynie zapamiętać następujące metody postępowania. Dla wyznaczenia oporu wewnętrznego lampy rysujemy styczną do charakterystyki w danym punkcie pracy. Odwrotność współczynnika nachylenia tej stycznej (cotangens), który odczytujemy jako stosunek boku przyległego w trójkącie prostokątnym do boku przeciwległego, czyli $\frac{\Delta Ua}{\Delta Ja}$ wyznacza nam opór wewnętrzny lampy.

Dla wyznaczenia nachylenia charakterystyki siatkowej S rysujemy prostą **pionową** przechodzącą przez dany punkt P. Z przecięcia się tej prostej z sąsiednią charakterystyką wyznaczamy odcinek Δ Ja i przyrost ΔU_s. Stosunek tych przyrostów daje nam nachylenie S, $\frac{\Delta Ja}{\Delta U_s} = S$. W celu wyznaczenia współczynnika amplifikacji lampy μ rysujemy prostą poziomą przechodzącą przez dany punkt P. Z przecięcia się tej prostej poziomej z sąsiednią charakterystyką wyznaczamy przyrosty Δ Ua i ΔU_s. Stosunek tych przyrostów określa nam współczynnik amplifikacji

$$\mu : \frac{\Delta Ua}{\Delta U_s} = \mu.$$

Wszystkie te trzy wartości parametryczne obliczane dla tego samego punktu charakterystyki muszą spełniać równania wewnętrzne lampy, to znaczy równość

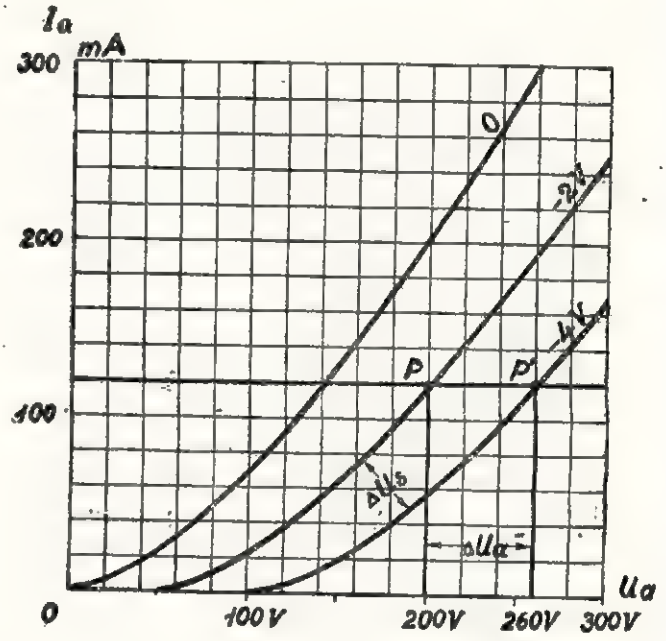
$$\mu = S \cdot Ri.$$

Możemy w ten sposób skontrolować prawidłowość otrzymanych wyników. W naszym przypadku wyznaczyliśmy dla punktu P na charakterystykach anodowych następujące wartości parametrów lampy typu

AC 2: $Ri = 10.000\ \Omega$, $S = 3\ \frac{mA}{V}$, $\mu = 30.$

Wyrażając nachylenie charakterystyki nie na miliamperach na wolt, lecz w amperach na wolt, czyli pisząc:

$$S = 0{,}003\ \frac{A}{V}$$



$$\mu = \frac{\Delta Ua}{\Delta Us} = \frac{60\ V}{2\ V} = 30$$

Rys. 4. Wyznaczanie współczynnika amplifikacji

i przedstawiając powyższe wartości parametrów do równania wewnętrznego lampy otrzymamy:

$$30 = 0{,}003 \cdot 10.000 = 30,$$

a więc równanie sprawdza się w tym przypadku.

Z drugiej strony mamy dowód, że wyznaczając z charakterystyk anodowe wartości liczbowe parametrów lampowych nie popełniliśmy błędu.

W następnym artykule omówimy praktyczne znaczenie parametrów lampowych.

Z KRAJU i ZAGRANICY

BIBLIOTECZKA RADIOAMATORA

W najbliższym czasie nakładem Biura Wydawnictw Polskiego Radia wyjdą drukiem broszury, wchodzące w skład „Biblioteczki Radioamatora". Ukażą się prace: inż. Kazimierza Lewińskiego pt. „Lampy elektronowe", inż. Adama Kosiarskiego pt. „Odbiorniki detektorowe", inż. Mieczysława Flisaka pt. „Transformatory i dławiki", inż. Jerzego Kurpiewskiego pt. „Zasilacz sieciowy", Wacława Dutkiewicza i Juliusza Petry pt. „Wśród świateł telewizji".

„Biblioteczka Radioamatora" służyć będzie pomocą szkolnym kołom radioamatorskim Społecznego Komitetu Radiofonizacji Kraju, Zespołom Krótkofalarskim Ligi Przyjaciół Żołnierza oraz szerokim rzeszom radioamatorów.

POKAZY TELEWIZJI

W ciągu marca w małej sali Teatru Narodowego w Warszawie odbywać się będą pokazy telewizji. Widzowie będą mogli oglądać widowiska na ekranach odbiorników telewizyjnych oraz wnętrze studia w czasie pracy. Urządzenia nadawcze i odbiorcze telewizji zainstaluje Zakład Telewizji Instytutu Łączności, program zaś przygotuje Komitet do Spraw Radiofonii „Polskie Radio". Organizacją widowni zajmować się będzie Polskie Towarzystwo Krajoznawcze w Warszawie. Ponieważ pokazy przeznaczone będą przede wszystkim dla wycieczek, kierownicy grup przed przyjazdem powinni się porozumieć z PTTK i ustalić terminy.

RADIOWE ZAWODY

W dniu 1 stycznia br. o godz. 20.00 radioamatorzy Związku Radzieckiego rozpoczęli ciekawe zawody. Zadaniem ich jest uchwycenie fonii, towarzyszącej widowiskom, transmitowanym przez leningradzkie i moskiewskie centra telewizyjne. Fonia, jak wiadomo jest nadawana na innej długości fali niż obrazy telewizyjne. Radzieckie stacje telewizyjne pracują na długości 56,25 mgc/sek. Stacja moskiewska działa codziennie oprócz czwartków od godz. 20.00; leningradzka zaś we wtorki, czwartki, soboty i niedziele od godz. 19.00.

Zadaniem uczestników konkursu jest podanie treści audycji, nazwisk wykonawców, tytułów nadawanych filmów. Muszą oni złapać falę foniczną radiostacji telewizyjnej i przesłać meldunek do organizotorów zawodów. Te interesujące zawody trwać będą do dnia 31 marca br. i biorą w nich udział wszyscy radioamatorzy, posiadający odbiorniki UKW.

Warunki ogłoszone przez radio i prasę dotyczą punktowania nadesłanych meldunków. Nie będą wcale brane pod uwagę komunikaty, przychodzące od radioamatorów, którzy mieszkają w odległości bliższej niż 100 km od stacji telewizyjnej. Im większa odległość między urządzeniem odbiorczym a centrum telewizyjnym, tym większa ilość punktów i tym większa szansa zwycięstwa.

Zawody radioamatorskie mają na celu zbadanie warunków rozchodzenia się fal ultrakrótkich radzieckich stacji telewizyjnych oraz sporządzenie mapy ich zasięgu.

A może ktoś z naszych czytelników spróbuje posłuchać fonii widowiska telewizyjnego, nadawanego przez radiostacje radzieckie?

ROZWÓJ RADIOFONII PRZEWODOWEJ W BUŁGARII

W ostatnich miesiącach ub. r. pracownicy radiofonii przewodowej w Bułgarii wybudowali 3.000 km linii radiofonicznych oraz zainstalowali 400 wzmacniaków radiowęzłowych o łącznej mocy 80 kw. Rząd Republiki Bułgarskiej oraz partia przywiązują ogromną rolę do radiofonizacji wsi, w związku z czym wzmożone zostały prace ekip montażowych na terenie wsi bułgarskiej.

SUKCESY RADIOFONII ALBAŃSKIEJ

Radiofonia albańska, która warunki swego rozwoju zawdzięcza nowemu ustrojowi, zrobiła wielkie postępy zarówno w dziedzinie technicznej jak i programowej. Obecnie radio albańskie rozporządza sześcioma silnymi stacjami nadawczymi: w Tiranie, Szkodar, Ginocastro, Korczy, Stalinie i Volonie. Na terene kraju prowadzona jest rozbudowa radiofonii przewodowej, która została wprowadzona dopiero po wojnie. Działa obecnie jedenaście radiowęzłów wielkej mocy oraz 800 mniejszych.

NOWA RADIOSTACJA W HELSINKACH

Radiofonia fińska wybudowała ostatnio nową radiostację 100 kw w Helsinkach. Jest ona wyposażona w nadajnik typu Marconi, 2 maszty stalowe wysokości 150,5 m oraz nowoczesne urządzenia. Audycje jej nadawane są na fali 557 kc/sek. Nowa radiostacja będzie brała udział w informowaniu Europy o przebiegu tegorocznej Olimpiady.

BBC OSZCZĘDZA

Z powodu zubożenia mieszkańców Angli przewiduje się zmniejszenie dochodów z opłat radiofonicznych za rok 1952 o 2 miliony funtów szterlingów. W związku z tym postanowiono wyrównać niedobór przez podwyższenie opłat abonenckich za radio o 10 szylingów, a za telewizję o 1 funt szterling na rok. W wykonaniu programu radiowego wprowadzone zostały również zarządzenia, mające na celu zmniejszenie lub zlikwidowanie droższych odcinków programowych.

WYSTAWA RADIOWA W SZWAJCARII

W jesieni ub r. odbyła się w Zurychu 23 wystawa radiowa. Fabrykanci urządzeń odbiorczych pokazali na niej 300 najrozmaitszych typów aparatów lampowych. Większość odbiorników to aparaty liliputy. Wielkie zainteresowanie budził kieszonkowy magnetofon, który pozwala na dokonanie 120-minutowego nagrania. Jest on również wyposażony w urządzenie, pozwalające na natychmiastowe odtworzenie nagrania.

KRYTYCZNA SYTUACJA TELEWIZJI FRANCUSKIEJ

Towarzystwo Upowszechnienia Wiedzy i Sztuki oraz Związek Zawodowy Pracowników Przemysłu Radiowego i Elektrotechnicznego zorganizowały w jesieni ubiegłego roku wystawę telewizyjną. Okazało się, że telewizja francuska stoi na bardzo wysokim poziomie technicznym, gospodarczo zaś jest bardzo zacofana. Brak jest zamówień na budowę stacji nadawczych, a produkcja odbiorników prowadzona jest wciąż na minimalną skalę. Stan ten uniemożliwia upowszechnienie telewizji, gdyż na bardzo drogie odbiorniki (100.000 franków) pozwolić sobie mogą tylko kapitaliści i wysocy urzędnicy. Korzystając z tego stanu rzeczy przedsiębiorcy amerykańscy rozpoczęli na szeroką skalę reklamę swojego systemu telewizji, który byłby używany w całej Europie. Prasa francuska omawia tę paradoksalną sytuację we Francji i wyraża swoje niezadowolenie z powodu stanowiska rządu, który najwyraźniej dąży do oddania monopolu na telewizję w ręce koncernów amerykańskich.

PIERWSZA RADIOSTACJA W TANGANICE

W Dar-es-Salaam uruchomiona została dopiero pierwsza w tym kraju radiostacja nadawcza. Pracuje ona na falach krótkich. Powodem zacofania brytyjskiej Tanganiki są oczywiście stosunki kolonialne panujące w Afryce.

NOWE WĘGIERSKIE WOZY TRANSMISYJNE

Przemysł węgierski na zlecenie Radia Węgierskiego produkuje wozy transmisyjne, które okazały się bardzo praktyczne przy nagrywaniu reportaży w terenie. Każdy wóz posiada aparaturę nagrywającą oraz własne źródło elektryczności, pozwalające na dokonywanie nagrań w ciągu 9 godzin bez przerwy. Nagrywanie może się również odbywać w czasie jazdy samochodu. W razie potrzeby kabina szofera staje się małym studiem radiowym. Nowe wozy transmisyjne są projektu inż. Ferentz Benke.

OSIĄGNIĘCIA RUMUŃSKIEJ RADIOFONII PRZEWODOWEJ

W Rumuńskiej Republice Ludowej radiofonia przewodowa wprowadzona została stosunkowo późno. Dopiero w 1949 r. wybudowano w dzielnicy robotniczej Grivitz Steauna w Bukareszcie pierwszy radiowęzeł. Obecnie radiofonizacja kraju postępuje w szybkim tempie na przód. Czynnych jest 78 radiowęzłów, które obsługują przeszło 25.000 abonentów. 5-letni plan Rumuńskiej Republiki Ludowej przewiduje wybudowanie i wyposażenie 2.000 radiowęzłów i zwiększenie liczby abonentów radiofonii przewodowej do 1.000.000.

RADIO W JAPONII

Radio w Japonii eksploatuje koncern Nyhon Hoso Kyokai, który posiada 120 radiostacji. Radiofonia japońska znajduje się pod wielkim wpływem Stanów Zjednoczonych. Interesującym jest, że do roku ubiegłego program radia jopońskiego nie posiadał wcale komentarzy politycznych.

„CO I JAK ZMAJSTRUJEMY"

Polskie Radio w każdy poniedziałek w w programie I o godz. 15.30 nadaje audycję dla świetlic dziecięcych z cyklu „Co i jak zmajstrujemy". Są to słuchowiska, które wprowadzają dzieci w tajniki techniki, m. in. radiotechniki. Inż. Fąfara, który prowadzi cykl audycji, zaznajamia najmłodszych radiosłuchaczów z zasadami budowy najprostszych urządzeń odbiorczych itp.

PRACE CENTRUM TECHNICZNEGO MIĘDZYNARODOWEJ ORGANIZACJI RADIOWEJ

W Pradze działa Centrum Techniczne Międzynarodowej Organizacji Radiowej, które prowadzi prace badawcze nad rozprzestrzenianiem się fal radiowych. Niezależnie od badań teoretycznych Centrum prowadzi pomiary częstotliwości oraz zasięgu fal radiostacji, pracujących w Europie.

Radiosłuchacze interesujący się pracami badawczymi Centrum mogą na fali 638 kc/sek. o godz. 00.15 złapać 15-minutowy sygnał. To Praga I na fali nośnej nadaje częstotliwość wielkości 1 kc/sek dla stacji prowadzących pomiary radiofoniczne.

Centrum notuje również fakty niedotrzymywania przez nadawcze stacje radiowe Stanów Zjednoczonych, założone w Europie — umowy Kopenhaskiej. Radiofonie europejskie podpisały bowiem konwencję, w której zobowiązały się pracować na wyznaczonych częstotliwościach. W chwili obecnej notowane jest wiele odstępstw od uchwały podpisanej w Kopenhadze, co zwiększa nieład panujący w eterze na falach średnich i długich.

WYKONANIE ROCZNEGO PLANU RADIOFONIZACJI KRAJU

Roczny plan radiofonizacji kraju wykonany został przed terminem. Pracownicy „Radiofonizacji Kraju" do dnia 10 grudnia 1951 r. wykonali z nadwyżką swój roczny plan. W meldunku, przesłanym do Ministra Poczt i Telegrafów podano, że plan budowy radiowęzłów wykonany został w 100%, budowy linii radiofonicznych — 107,5%, kapitalnych remontów — 106,5%, istalacji głośników — 100%, radiofonizacji gromad wiejskich — 100,5%, radiofonizacji spółdzielni produkcyjnych — 128,5%, radiofonizacji państwowych gospodarstw rolnych — 126,5%.

Przedterminowe wykonanie drugiego roku Planu Sześcioletniego w zakresie radiofonizacji kraju jest wynikiem zwiększonej wydajności pracy osiągniętej dzięki umasowieniu akcji współzawodnictwa pracy, którym objęta została większość pracowników terenowych, monterów, techników i inżynierów.

„ABECADŁO RADIOTECHNIKI"

Krymski Komitet Informacji Radiowej oraz kierownictwo Domu Pionierów w Symferopolu nadawały w programie radiowym wspólnie opracowane audycje niedzielne pt. „Abecadło radiotechniki". Były to pogadanki o historii radia, o rosyjskim wynalazcy radia — Popowie, o słynnych inżynierach radzieckich oraz osiągnięciach radzieckiej radiotechniki i telewizji. Na zakończenie każdej audycji zadawano radiosłuchaczom pytania kontrolne, na które młodzież słuchająca audycji nadsyłała odpowiedzi. Najpilniejsi radiosłuchacze po zakończeniu cyklu audycji otrzymali cenne premie.

PRZEMYSŁ RADIOTECHNICZNY STANÓW ZJEDNOCZONYCH PRACUJE DLA ARMII

Przemysł radiotechniczny Stanów Zjednoczonych — w pierwszym rzędzie R.C.A. i General Electric — produkują dla armii amerykańskiej sprzęt nadawczo-odbiorczy. Ze względu na nawał zamówień bardzo mały procent produkcji idzie na potrzeby wewnętrzne. Wywołuje to niezadowolenie obywateli Stanów Zjednoczonych, którzy z wielkim trudem mogą nabyć części wymienne i aparaty odbiorcze. Skarżą się oni również na spadek jakości produkcji.

U naszych PRZYJACIÓŁ

X WSZECHZWIĄZKOWA WYSTAWA TWÓRCZOŚCI RADIOAMATORSKIEJ

W Związku Radzieckim są obecnie organizowane lokalne wystawy radioamatorskie, na których komisje sędziowskie wybierają najciekawsze eksponaty na X Wszechzwiązkową Wystawę Twórczości Radioamatorskiej w Moskwie. Do stolicy Związku Radzieckiego przewiezione będą tylko te urządzenia radiowe, które odznaczają się nowościami konstrukcyjnymi.

Wystawa moskiewska jest organizowana przez Ogólnozwiązkowe Stowarzyszenie Współpracy z Armią Lądową, Lotnictwem i Flotą Morską w porozumieniu z Ministerstwem Łączności i Ministerstwem Przemysłu Środków Łączności. Odbędzie się ona w dniach od 15 maja br. do 1 czerwca br. Spośród eksponatów, nadesłanych na Wystawę Wszechzwiązkową 500 — pokazanych będzie na wystawie, poświęconej „dniu radia".

Uczestnicy wystawy otrzymają cenne nagrody w postaci urządzeń odbiorczych i nadawczych, kompletów instrumentów pomiarowych, narzędzi itp.

NAJLEPSZE RADIOWĘZŁY ZSRR

Najlepszym radiowęzłem w Związku Radzieckim okazał się radiowęzeł lwowski, który z nadwyżką wykonał plan radiofonizacji i konserwacji linii. Personel radiowęzła otrzymał pierwszą nagrodę i chlubne odznaczenie.

Do przodujących radiowęzłów radzieckich należą również: Stawropol, Wielkie Łuki, Pietrokriepost, w okręgu leningradzkim, Odessa i Kinieszm w okręgu iwanowskim.

NOWE RADZIECKIE NORMY DLA PRZEMYSŁU RADIOTECHNICZNEGO

Z dniem 1 stycznia br. weszły w życie nowe normy dla przemysłu radiotechnicznego, zatwierdzone przez Rady Ministrów Związku Radzieckiego. Normy te dotyczą produkcji odbiorników lampowych. Pod względem cech akustycznych i elektrycznych odbiorniki zostały podzielone na cztery kategorie, które są określone przez moc wyjściową, sposób zasilania, ilość zakresów, wartość średniej częstotliwości, czułość, selektywność, regulację, liczbę lamp. Przez normalizację produkcji aparatów zmniejszyła się ilość rodzajów części składowych odbiorników i uproszczone zostało zagadnienie wymiany poszczególnych elementów w razie defektu czy zużycia.

DZIECIĘCA KRÓTKOFALÓWKA

W Kijowie młodzież szkół podstawowych może spędzić wolny od nauki czas w doskonale wyposażonym Pałacu Pionierów. Radioamatorzy posiadają tam swoje warsztaty i krótkofalówkę zwaną popularnie „Pierwszą Dziecięcą". Radiostacja pionierów ma sygnał wywoławczy UB5BD i jest znana na całym świecie. W okresie powojennym najmłodsi krótkofalowcy otrzymali przeszło 3.000 kart QSL z 80 krajów.

Wielu z radioamatorów kijowskiego Pałacu Pionierów ukończyło już politechnikę i są znani jako wybitni specjaliści radiowi.

Nowe wydawnictwo

W. Własow: Lampy elektronowe Państwowe Wydawnictwo Techniczne, Warszawa 1951. Tłumaczył z rosyjskiego prof. dr inż. Groszkowski. Stron 584. Cena 78 zł.—

Radiotechnicy polscy, zawodowi i amatorzy, powitają z zadowoleniem i uznaniem przyswojenie naszej literaturze doskonałej książki Własowa. Znana ona już była w Polsce w oryginale rosyjskim, lecz niewielka ilość egzemplarzy, jaka mogła być sprowadzona, została rozchwytana i nie wystarczyła oczywiście dla wszystkich zainteresowanych. Poza tym, mimo iż wielu radiotechników opanowało dostatecznie język rosyjski, studiowanie w języku ojczystym jest zawsze łatwiejsze i zabiera mniej czasu.

Książka Własowa jest dziełem poważnym, ale jest napisana w sposób przystępny, a nawet bardzo przystępny. Jest oczywiście dość obszerna: 584 strony formatu B5, gęsto zadrukowane. Mimo tego, należy przytoczyć słowa tłumacza: „Nie można powstrzymać się od podkreślenia tej wyjątkowej umiejętności autora, który potrafił tak obszerny materiał przedmiotu ująć w sposób jasny, a jednocześnie bardzo wyczerpujący w stosunku do ograniczonej objętości. Stanowi to jedną z dominujących zalet książki".

Książka Własowa zawiera dwadzieścia dwa rozdziały, omawiające kolejno: wiadomości ogólne o elektronowych przyrządach próżniowych — zastosowanie ich i rola w technice współczesnej oraz klasyfikacja i konstrukcja; emisję elektronów, prawa nią rządzące, dalej katody, ich rodzaje, konstrukcję i zasilanie; optykę elektronową, ruch elektronów w lampie elektonowej; następnie przebiegi zyczne w lampie dwuelektrodowej, lampy dwuelektrodowe, przebiegi w lampie trójelektrodowej oraz lampy trójelektrodowe, dalej tetrody i pentody; lampy dla bardzo wielkich częstotliwości; lampy generacyjne, dalej klistrony oraz magnetrony dla fal ultrakrótkich, wreszcie lampy promieniowe (oscyloskopy katodowe). Dalsze rozdziały omawiają wyładowanie elektryczne w gazach, lampy gazowe i inne. Książka kończy się omówieniem lamp fotoelektrycznych, a wśród nich lamp telewizyjnych.

Ramy tematu są więc szerokie i treść jaka je wypełnia odpowiada nowoczesnym wymaganiom studiującego.

Osobna wzmianka należy się przekładowi, dokonanemu przez prof. J. Groszkowskiego, autorowi pierwszej w Polsce książki radiotechnicznej, pod podobnym tytułem „Lampy katodowe". Przekład w całym tego słowa znaczeniu doskonały, zarówno pod względem językowym jak i zachowania, a nawet pomnożenia jasności wykładu oryginału.

Wydanie książki jest staranne: druk, papier, format, rysunki, czcionki. Błędów jest również niewiele.

Wszystko to razem sprawia, że „Lampy elektronowe" znajdą się na pewno w bibliotece każdego radiowca w Polsce.

Poczta RADIOAMATORA

ENTUZJAŚCI RADIA

Na ekranach Związku Radzieckiego wyświetlany jest film krótkometrażowy pt. „Entuzjaści radia", który przedstawia pracę radioamatorów zrzeszonych w Ogólnozwiązkowym Stowarzyszeniu Współpracy z Armią Lądową, Lotnictwem i Flotą Morską. Pokazani zostali radioamatorzy kołchozów, robotnicy i uczniowie z najrozmaitszych miejscowości wielkiego Związku Radzieckiego.

PRZODUJĄCA RADIOSTACJA ZWIĄZKU RADZIECKIEGO

Przechodni sztandar i nagrodę Ministerstwa Łączności ZSRR otrzymała załoga radiostacji w Gorkim, która w ciągu 1,5 roku nie miała żadnych przerw, spowodowanych uszkodzeniami technicznymi.

Do przodujących radiostacji należą również stalingradzkie centrum radiowe i radiostacja w Czelabińsku.

Doskonałe funkcjonowanie urządzeń nadawczych Związku Radzieckiego jest zasługą socjalistycznego stosunku do pracy załóg technicznych.

RADZIECKIE STACJE TELEWIZYJNE ZWIĘKSZAJĄ SWÓJ ZASIĘG

Zasięg stacji telewizyjnej wynosi od 60 do 70 km. Inżynierowie radzieccy, stosując specjalne urządzenia wzmacniające — przystawki dla dalekiego odbioru, osiągnęli doskonałe wyniki. W chwili obecnej programy telewizyjne można oglądać w miejscowościach odległych o 170 — 200 km od stacji nadawczej. Tak np. widowiska moskiewskie odbierane są we Włodzimierzu, Tule, Riazaniu, Sierpuchowie i innych miastach.

RADIOFONIZACJA ZWIĄZKU RADZIECKIEGO

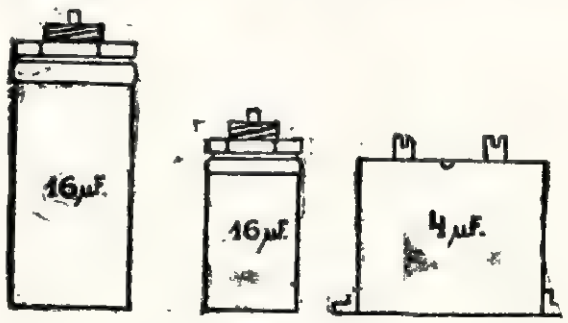
Rząd Związku Radzieckiego w końcu 1944 r. powziął decyzję przyspieszenia radiofonizacji wsi, aby w jak najszybszym terminie zakończyć i zaopatrzyć ludność całego kraju w możność korzystania z urządzeń radiofonii przewodowej. Zgodnie z tą decyzją w 1955 r. w porównaniu z rokiem 1949 liczba aparatów odbiorczych będzie potrojona. We wszystkich republikach ZSRR prowadzona jest wzmożona akcja radiofonizacji terenu, w wyniku której roczny plan został we wszystkich niemal okręgach przekroczony.

NA ZAPYTANIA: O KONDENSATORACH ELEKTROLITYCZNYCH

Budowa kondensatora

Jeśli dwie płytki, z których jedna będzie aluminiowa, a druga miedziana, zostaną zanurzone w cieczy elektrolitycznej, a następnie włączone będzie źródło prądu biegunem ujemnym do aluminium, dodatnim zaś do miedzi, to w utworzonym obwodzie da się stwierdzić przepływ znacznego prądu. Po odwróceniu biegunów źródła prąd w pierwszej chwili będzie duży, aby następnie w ciągu krótkiego czasu zniknąć całkowicie.

Płytka aluminiowa pracująca jako anoda wiąże w czasie przepływu prądu tlen wskutek czego na jej powierzchni tworzy się warstwa tlenku tym grubsza, im dłużej płytka poddana jest działaniu prądu. Ponieważ tlenek aluminium jest doskonałym izolatorem, w krótkim czasie, gdy utworzona warstwa będzie dostatecznie gruba, przepływ prądu zupełnie ustanie ze względu na całkowitą izolację elektrody aluminiowej. Przez podwyższenie przyłożonego do płytek napięcia można spowodować przebicie warstwy izolacji; napięcie przebicia zależy w dużym stopniu od chemicznego składu elektrolitu.



Rys. 1

Kondensator ma więc dwie elektrody, z których jedna zwana anodą musi być wykonana z aluminium, podczas gdy druga, nazywana zwykle katodą, może być też aluminiowa lub z jakiegokolwiek innego metalu, którego nie niszczy elektrolit.

Elektrody oddzielone są od siebie materiałem hydroskopijnym, wypełniającym przestrzeń pomiędzy nimi. Odstęp służy jednocześnie do tego, aby pomieścić niezbędną rezerwę cieczy elektrolitycznej, potrzebnej dla normalnej pracy kondensatora.

Katodą kondensatora elektrolitycznego w ścisłym znaczeniu jest elektrolit. Niewłaściwie zwana katodą druga elektroda ma jedynie umożliwić kontakt z rzeczywistą katodą tj. z elektrolitem.

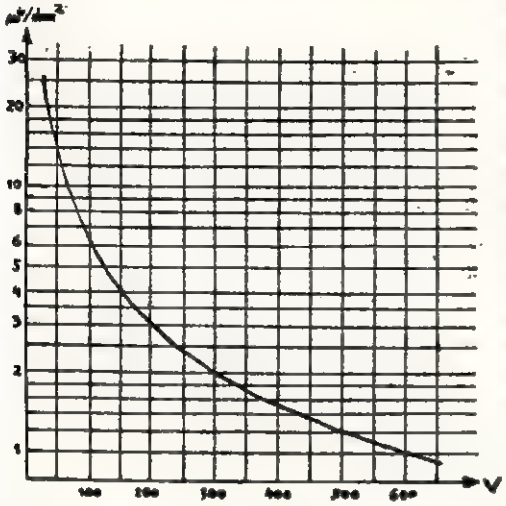
Kondensator utworzony jest zatem przez dwie elektrody, pomiędzy którymi znajduje się warstwa tlenku służąca jako dielektryk. Ma ona grubość zaledwie kilku mikronów (1 mikron = 0,001 mm) przy wytrzymałości na grzbiecie około 6000 KV/cm.

Ze względu na to, że pojemność kondensatora jest odwrotnie proporcjonalna do grubości dielektryka, kondensatory elektrolityczne w porównaniu z kondensatorami papierowymi mogą być znacznie mniejsze (rys. 1). Stosowana w kondensatorach blokowych izolacja papierowa ma grubość rzędu 10 mikronów, czyli kilkakrotnie większą od grubości warstwy tlenku w kondensatorach elektrolitycznych. Ponadto „bloki" wymagają stosowania w nich minimum dwóch lub trzech warstw papieru pomiędzy okładkami, inaczej bowiem kondensator byłby mechanicznie bardzo nietrwały w przeciwieństwie do „elektrolitów", mających cienką równomiernie rozłożoną warstwę dielektryka dobrze wytrzymałą pod względem mechanicznym.

Wytrzymałość kondensatora na przyłożone do okładek napięcie zależy, jak już

wspomnieliśmy, od składu elektrolitu, jego koncentracji i gęstości prądu użytego do formowania.

Folia anody przed jej użyciem do wykonania zwojów kondensatora poddana jest działaniu elektrochemicznego tzw. formowania, które ma na celu wytworzenie na powierzchni folii bardzo cienkiej, ale mocno trzymającej się i trwałej warstwy tlenku. Grubość jej zawiera się pomiędzy 10^{-7} i 10^{-5} cm i zależy od wysokości napięcia formującego. Wyższe napięcie powoduje utworzenie się grubszej warstwy. Zachowując więc jednakowe inne warunki otrzyma się zawsze większe pojemności przy niższym napięciu formującym, mniejsze zaś przy napięciu wyższym.



Rys. 2

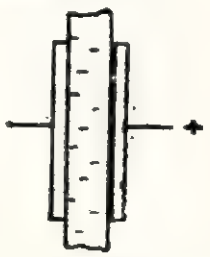
Rysunek 2 pokazuje zależność pomiędzy napięciem formowania i osiągalną pojemność w mikrofaradach na każdy decymetr kwadratowy czynnej powierzchni anody. Stąd już natychmiast staje się zrozumiałe, że kondensatory o tej samej pojemności dla wysokich napięć muszą mieć większe wymiary, niż dla napięć niskich.

Działanie izolacyjne warstwy tlenku jako dielektryka nie jest jednak zupełne, ponieważ przez kondensator zawsze płynie pewien mały prąd upływu, przyczyniający się do zachowania tej warstwy.

Kierunek prądu upływu określony jest przez kierunek wędrówki elektronów, które biegną od elektrolitu do aluminium anody. W wyniku tego, zgodnie z przyjętymi w elekrotechnice zasadami, prąd popłynie od anody do katody, a tym samym do ujemnej okładki kondensatora. Gdyby kondensator elektrolityczny został włączony w odwrotny sposób do źródła prądu, a więc tak, że jego biegun dodatni przyłożony byłby do katody kondensatora, a ujemny do anody, wówczas elektrony mogłyby wydostać się przez cienką warstwę tlenku z metalu anody, ponieważ jej blokujące działanie występuje tylko w przeciwnym kierunku. Kondensator pobiera wtedy znaczny prąd stały, który powoduje tak intensywne wytwarzanie się ciepła, a z nim gazów, że kondensator ulegnie szybko zniszczeniu.

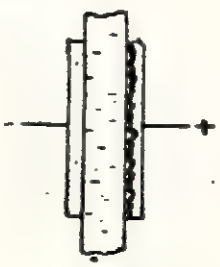
Przy załączeniu kondensatora należy więc uważać na oznaczenia jego biegunów, aby były one prawidłowo przyłączone do źródła napięcia. Nawet krótkotrwałe włączenie w niewłaściwy sposób prowadzi do zmniejszenia żywotności kondensatora. Wynika stąd, że spolaryzowane kondensatory elektrolityczne tj. takie, które mają oznaczone bieguny plusowe i minusowe nadają się do zastosowania tylko w przypadku napięcia stałego.

Niespolaryzowane kondensatory przy tej samej pojemności i napięciu pracy byłyby dwukrotnie większe od kondensatorów spolaryzowanych, ponieważ buduje się je z dwóch połączonych szeregowo kondensatorów o równych pojemnościach. Metalowe pudełko takiego kondensatora będące jego obudową jest zawsze izolowane od elektrod, podczas gdy w zwykłym spolaryzowanym kondensatorze ma ono styk z elektrolitem ,a podczas pracy — potencjał katody.



Rys. 3

Rysunek 3 pokazuje schematycznie zasadniczą budowę kondensatora elektrolitycznego z gładką anodą. Geometryczna powierzchnia folii anody przedstawia równocześnie elektrycznie czynną powierzchnię.

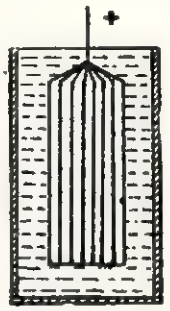


Rys. 4

Na rysunku 4 pokazana jest zwiększona powierzchnia anody przez wyżarzenie jej. Rzeczywista elektrycznie czynna powierzchnia jest w tym przypadku wielokrotnością powierzchni geometrycznej.

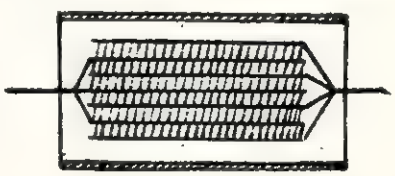
Wynika stąd, że przy zachowaniu tych samych warunków, kondensatory o równych pojemnościach mogą mieć różne wymiary, a mianowicie mniejsze będą te, których anody nie są gładkie lecz wyżarzone.

Początkowo kondensatory elektrolityczne produkowane były jako typ tzw. „mokre" czyli wypełnione płynem elektroli-



Rys. 5

tycznym (rys. 5). Obecnie ze względów praktycznych stosuje się głównie kondensatory „suche", ponieważ mogą one w przeciwieństwie do „mokrych" pracować w każdym położeniu. Ten typ kondensatorów zawiera elektrolit w porowatym papierze hydroskopijnym, lub znajduje się on w kondensatorze w stanie krysta-



Rys. 6

licznym (rys. 6). Mówiąc o zużyciu kondensatora elektrolitycznego należy rozumieć, iż wskutek wywiązania się nadmiernej ilości ciepła z elektrolitu została wydzielona woda, która ulotniła się przez otwory powietrzne

Prąd upływu lub tzw. prąd szczątkowy kondensatora

Kondensatory elektrolityczne po wyprodukowaniu są formowane, to znaczy znajdują się pod napięciem stałym tak długo, aż ustabilizuje się odpowiednia

grubość warstwy izolacij — tlenku aluminium na powierzchni anody. W czasie formowania prąd płynący przez kondensator jest jak wyżej wyjaśniono coraz mniejszy, nie może jednak nigdy spaść do zera, a to z powodu zawsze występujących drobnych zanieczyszczeń powierzchni aluminium, uniemożliwiających całkowicie równomierne utworzenie się warstwy tlenku. Pozostający prąd nazywa się prądem upływu lub prądem szczątkowym. Kondensatory elektrolityczne mające długi czas ładowania wykazują duży prąd szczątkowy. Ciała obce wewnątrz kondensatora, które podczas formowania lub w czasie pracy zostają pokryte pęcherzykami gazu, mogą być podczas przerwy w pracy odsłonięte wskutek absorbcji gazu, co powoduje wzrost prądu upływu. Pierwotny stan można przywrócić przez włączenie kondensatora na krótko do pracy. Z tego powodu kondensatorów, które długo były przechowywane lub z jakichkolwiek powodów nie pracowały, nie należy traktować jako bezużyteczne pomimo tego, że przy pomiarze wykazują większy od normalnego prąd upływu.

Do pomiaru tego prądu włącza się kondensator szeregowo z miliamperomierzem i oporem zabezpieczającym przed zwarciem do obwodu ze źródłem prądu stałego.

Wartość oporu, jaki przy wszystkich pomiarach kondensatorów należy stosować, powinna być około 10 razy większa, niż napięcie pracy kondensatora. Przy kondensatorach na napięcie 450 woltów należy włączyć do obwodu opór 4 — 5 tysięcy omów.

Jeśli chodzi o wielkość prądu szczątkowego, to nie może on przekraczać 0,5 mikroampera (μ A) na każdy wolt i mikrofarad. Tak więc dla kondensatora o pojemności 16 mikrofaradów na napięcie pracy 450 woltów dopuszczalna wartość tego prądu wyniesie: $16 \times 450 \times 5.10^{-6} = 36$ mA. W większości przypadków, w odniesieniu do kondensatorów na wysokie napięcie pomiaru dokonuje się przy napięciu 100 woltów z baterii anodowej lub przy napięciu 4 woltów z baterii kieszonkowej, jeśli idzie o kondensatory niskowoltowe. Szczegółowe warunki uwzględniające zarówno napięcie pracy kondensatora, jak i temperaturę otoczenia przedstawiają się następująco:

przy temperaturze + 20° C prąd szczątkowy może wynosić 0,5 μA/μF.V

przy temperaturze + 50° C prąd szczątkowy może wynosić 1,5 μA/μF.V

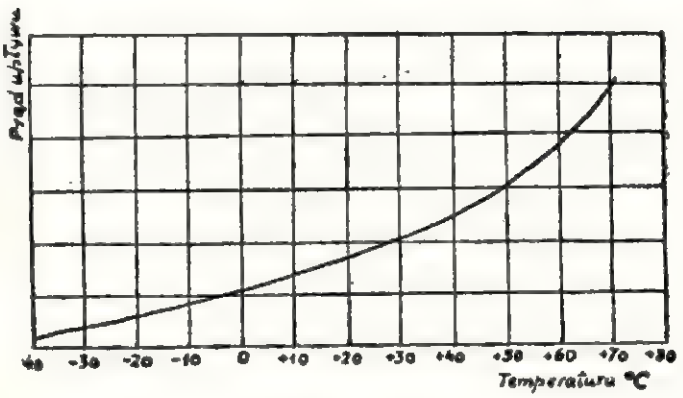
przy temperaturze + 60° C prąd szczątkowy może wynosić 2,0 μA/μF.V

przy temperaturze + 70° C prąd szczątkowy może wynosić 3.0 μA/μF.V

Przykład. Kondensator elektrolityczny 32 μ F. 500/550 V może mieć w temperaturze 20° C prąd upływu: $0{,}5 \frac{\mu A}{\mu F.V} \times 32 \mu F. \times 500\ V = 8$ mA. Zależność prądu upływu od temperatury pokazuje rysunek 7.

wykazała praktyka trwałość kondensatorów elektrolitycznych, znajdujących się stale pod napięciem, oczywiście stałym jest większa niż kondensatorów włączonych do pracy po pewnym okresie magazynowania.

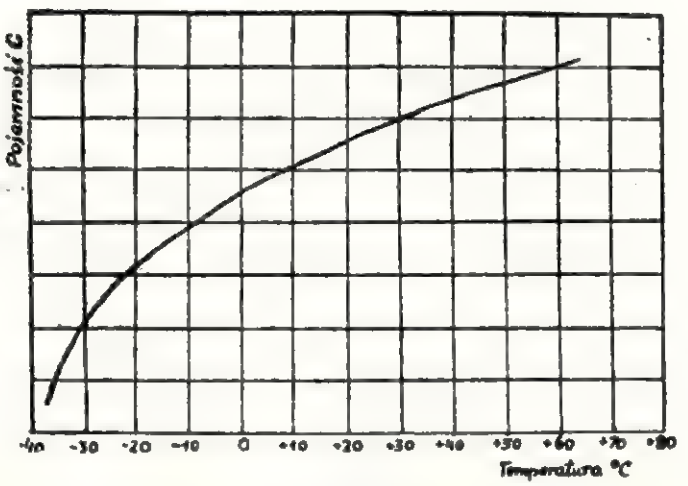
Normalna praca kondensatorów w obudowie z kartonu ma miejsce w zakresie temperatur 0° — 60° C. a kondensatorów w obudowie metalowej od — 20° do + 60° C.



Rys. 7

Przed pomiarem kondensatorów, pozostających w ciągu dłuższego czasu bez napięcia, należy kilkakrotnie przyłożyć do nich napięcie pracy. Gdy czas magazynowania kondensatora był dłuższy niż 3 miesiące, odczyt upływności jest miarodajny dopiero po około 5 minutach po przyłożeniu napięcia, a to z uwagi na obce ciała znajdujące się ewentualnie w kondensatorze, które jak powiedzieliśmy muszą pokryć się pęcherzykami gazu. Jak

Nagrzewanie się kondensatorów podczas pracy jest istotne, gdy odbywa się ona w pobliżu temperatury maksymalnej, ze względu na niebezpieczeństwo przekroczenia tej temperatury. Zależność pomiędzy pojemnością i temperaturą przedstawia krzywa na rysunku 8.



Rys. 8

Pomiaru pojemności można dokonać przy pomocy dowolnego mostka „C" bacząc jednak, aby przyłożone do kondensatora napięcie zmienne nie przekraczało

2 woltów. Przy wyższych napięciach potrzebnych do pracy mostka, można mierzyć nim tylko kondensatory niespolaryzowane. Kondensatory elektrolityczne o dużej pojemności i wysokim napięciu pracy często bada się w sposób uproszczony, polegający na naładowaniu kondensatora, a następnie rozładowaniu go przez zwarcie obydwóch elektrod. Powstaje przy tym iskra i trzask, których wielkość zależy od pojemności i dobroci kondensatora. Brak iskry świadczy o utracie pojemności. Słaby trzask i iskrę dają kondensatory o dużej upływności które częściowo utraciły swoją właściwą pojemność.

Natychmiastowe rozładowanie można stosować tylko do kondensatorów elektrolitycznych, nie jest ono dozwolone w przypadku bloków papierowych.

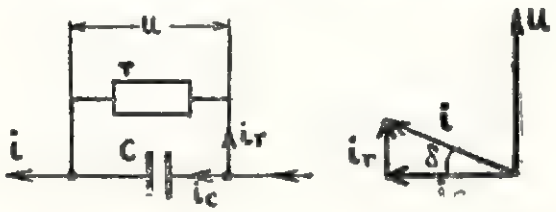
Współczynnik strat

Idealny kondensator w obwodzie prądu zmiennego powinien wywoływać przesunięcie fazowe pomiędzy napięciem i prądem wynoszące 90 stopni. W rzeczywistości przesunięcie to jest zawsze mniejsze, ponieważ nie ma kondensatorów nie posiadających oporów strat.

W przypadku kondensatora elektrolitycznego źródłem strat jest opór elektrolitu. Straty określa współczynnik strat, którym jest funkcja trygonometryczna kąta (tg.) o jaki przesunięcie fazowe różni się od 90 stopni (rys. 9). „Elektrolity" stosowane są głównie do gładzenia prądu pulsującego, tj prądu stałego i nałożonego nań prądu zmiennego (rys. 10). Od wysokości napięcia pulsującego i wielkości współczynnika strat uzależniona jest praca kondensatora. Praktyka pokazuje, że będzie się on tym bardziej nagrzewał w czasie pracy, im większy jest jego współczynnik strat. Krzywa na rysunku 11 ilustruje zależność napięcia zmiennego U od wartości współczynnika strat δ wyrażonego w procentach. Widać z niej, że jeśli przy współczynniku wynoszącym 10%, zmienne napięcie pracy ze względu na nagrzewanie może osiągnąć około 62 wolty, to przy współczynniku 40% napięcie zmienne nie może przekroczyć trzeciej części poprzedniego. W przeciwnym razie kondensator będzie się grzał tak, że ciepło da się wyczuć przez dotknięcie ręką do obudowy, co oczywiście nie powinno występować. Wykreślona krzywa odnosi się do kondensatora o pojemności 8 μ F/450 V.

Współczynnik strat obniża czynną pojemność kondensatora, a co za tym idzie zmniejsza jego działanie w filtrze gładzącym. Praktyczne znaczenie tej zależności jest niewielkie, bowiem jeśli np. przy współczynniku strat 5% kondensator ma pojemność 8 μF., to przy δ = 20% spada ona do 7.7μF.. a przy 40% — do 7,4 μ F.

Wreszcie współczynnik strat zależy od wilgotności elektrolitu, która wpływa na jego opór. Gdy elektrolit wysycha wzrasta opór a z nim współczynnik „δ", przy czym równocześnie maleje pojemność i trwałość kondensatora.



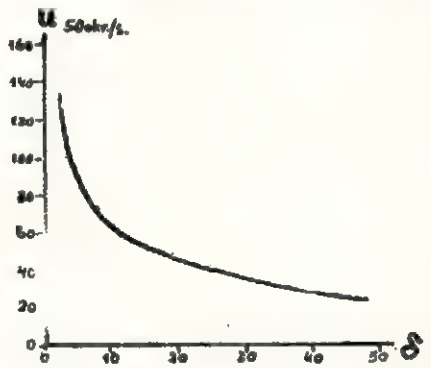
Rys. 9

Dopuszczalną wielkość współczynnika strat dla kondensatorów do 500 μ F. i napięć pulsujących do 100 woltów i powyżej 100 woltów podaje tabelka.

Częstotliwość	tg δ gładka anoda		wyżarzona anoda	
	U < 100 V.	U > 100 V.	U < 100 V.	U > 100 V.
50 okr/s	0,29	0,1	0,25	0,2
100 okr/s	0,25	0,15	0,30	0,28

Pomiar pojemności bez mostka pojemnościowego.

Mając do dyspozycji woltomierz o znanym oporze wewnętrznym R można określić pojemność kondensatora z równania: R. C = t, w którym t oznacza czas w sekundach, R — opór woltomierza w omach, C — pojemność kondensatora w faradach. Pomiar czasu t, jaki upłynie od momentu wskazania przez woltomierz maksimum napięcia do chwili, gdy napięcie spadnie do jednej trzeciej tej wartości $\left(\frac{E\ max}{3}\right)$ może być wykonany przy pomocy dowolnego zegarka z sekundnikiem. Jeśli dla przykładu weźmiemy woltomierz o oporze 330 omów na 1 wolt napięcia (typ „Multavi") i zakres 0 — 600 V oraz kondensator o napięciu pracy 450 woltów, wówczas po naładowaniu go tym napięciem mierzymy czas rozładowania na oporze woltomierza. Opór ten na zakresie do 600 woltów wynosi 330 omów × 600 = 198 kiloomów. Zakładając, że napięcie obserwowane podczas rozładowania spadło z 450 do 150 woltów w ciągu 3,2 sekundy, otrzyma się pojemność:

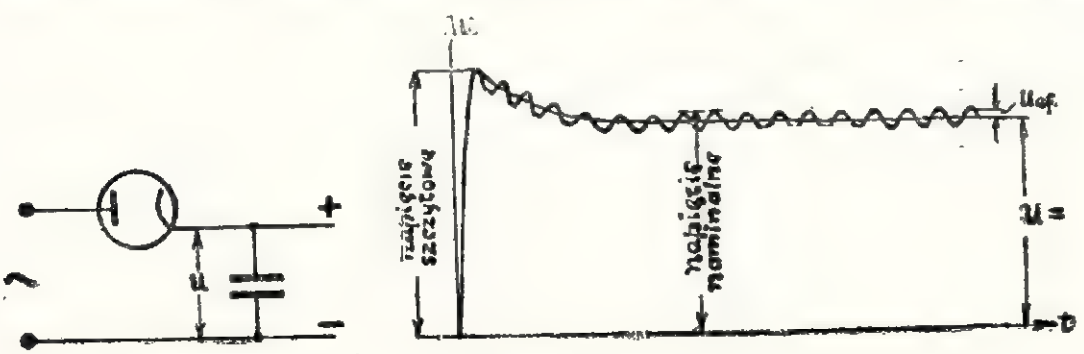


Rys. 11

$$C\ \mu F. = \frac{t\ sek\ 10^6}{R\ om} \Rightarrow$$

$$= \frac{3{,}2 \cdot 10^6}{198 \cdot 10^3} = 16\ \mu F.$$

Przy użyciu stopera ta prosta metoda pozwala zmierzyć pojemność kondensatora elektrolitycznego z dużą dokładnością.



Rys. 10

ODPOWIEDZI REDAKCJI

Ob. Maciej Jerzy — Poznań, Mickiewicza 10

Opisy i schematy odbiorników radiowych znajdzie Ob. w miesięczniku „Radioamator". Prosty odbiornik lampowy opisany był w numerze 5 miesięcznika z 51 roku, a odbiornik kryształkowy w nr 1 z 50 r.

Ob. Zbyszyński Włodzimierz — Szczecin, Kr. Jadwigi 39

Zaniki lub słaby odbiór na zakresie krótkofalowym w pewnych porach roku, a także zmiany zachodzące w odbiorze w ciągu dnia są zjawiskiem normalnym. Zupełny brak odbioru w części 17 — 31 m tego zakresu może być spowodowany zanikiem oscylacji w oscylatorze Zanik ma miejsce najczęściej przy niedostatecznym napięciu anodowym części triodowej lampy UCH21 wskutek spadku napięcia w sieci zasilającej.

Radioamator S. B.

W przystawce krótkofalowej można zastosować lampę UCH21 zamiast ECH4 bez zmiany elementów układu. Zasilanie konwertera z odbiornika uniwersalnego wymaga włączenia lampy UCH21 w obwód żarzenia lamp odbiorczych, co jest najbardziej kłopotliwe oraz jak zwykle dostarczenia napięcia stałego z zasilacza. Przy pomocy przystawki możliwy jest odbiór w tych zakresach, do jakich przystosowane są jej obwody strojone.

Brak selektywności na zakresie krótkofalowym może być przejściowy w związku z mniej lub więcej korzystnymi warunkami w tych warstwach atmosfery, które odbijają fale krótkie.

Użycie czterech lamp prostowniczych w zasilaczu jest możliwe, ale celowość stosowania takiej ilości jest wątpliwa. Lampa EL12 może pracować w generatorze akustycznym. Schematy zasadnicze generatorów i opisy ich pracy znajdzie Ob. w każdym podręczniku radiotechniki (np. „Zasady Radiotechniki" Żebercowa). Dławik w aparacie do odtwarzania płyt winien mieć możliwie mały opór omowy, a duży opór indukcyjny. Zwiększenie zasięgu aparatu jest możliwe przez zastosowanie stopni wzmocnienia wielkiej częstotliwości.

Ob. Dziwoń Mieczysław — Kielce, Liceum Pedagogiczne

Informacji w sprawie kół radioamatorskich może udzielić SKRK w Warszawie, ul. Hoża 57, który prowadzi stronę organizacyjną i szkolenie. Miesięczniki z lat ubiegłych najlepiej zamówić za pośrednictwem przedsiębiorstwa Kolportażu „Ruch".

Ob. Piecha Maksymilian — Halemba pow. Katowice, Wyzwolenia 10

Ze zdobytym doświadczeniem na temat kół radioamatorskich radzimy podzielić się z Zarządem Głównym SKRK, który sprawuje opiekę nad ich organizacją oraz prowadzi szkolenie i zaopatrzenie w sprzęt potrzebny do zajęć praktycznych.

Ob. Szuster Henryk — Gdańsk, Polonusa 11

Pojedyncze egzemplarze Radioamatora i miesięcznika „Radio" z lat ubiegłych może Ob. otrzymać w Administracji Biura Wydawnictw Polskiego Radia, Warszawa, Noakowskiego 20, dokąd też należy przesłać odpowiednią wpłatę. Cena jednego numeru Radioamatora wynosi 4 zł. Niektóre numery są już wyczerpane, wykaz ich będzie w najbliższym czasie ogłoszony.

Ob. Tomczak Jerzy — Bydgoszcz, Leszczyńskiego 70

Objętość naszego pisma została ograniczona przez czynniki nadrzędne. Obecnie mieć będzie nadal 32 strony. Lampę VY2 w odbiorniku DKE można zastąpić prostownikiem selenowym lub lampą UY1. W ostatnim przypadku żarzenie triody-tetrody VCL11 powinno być bocznikowane oporem 1800 omów. Zastosowanie kondensatorów elektrolitycznych wysokonapięciowych zamiast kondensatorów katodowych jest możliwe, lecz niekonieczne zarówno ze względu na koszt, jak i miejsce w odbiorniku.

Ob. Michalski Mieczysław — Anin k/W-wy, Parkowa 27.

Redakcja przyjmuje wszelkie artykuły techniczne i opracowania na podstawie lektury zagranicznej nie zobowiązując się jednak do ich wykorzystania. Za artykuły drukowane autorzy otrzymują honoraria w/g stawek ustalonych przepisami PKPG.

Ob. Olkusz Stanisław — Siepraw k/Krakowa.

Warszawska Radiostacja Centralna nie zmieniła długości fali nadawania, istnieje natomiast możliwość zmiany warunków lokalnych odbioru, wskutek czego nie może Ob. słuchać programu pierwszego na detefon. Sądzimy, iż najodpowiedniejszym odbiornikiem bateryjnym byłby „Pionier" produkcji krajowej, który znajduje się w sprzedaży rynkowej.

Ob. Wawrzyk Z. — Jarosław

Odbiorniki Super 65/51 EAK i Steru 7E81—R można uważać za jednakowo dobre, jeśli ocena ich oparta będzie na jakości odbioru i „zdolnościach" elektroakustycznych tych aparatów. Niezależnie od tego wchodzi w grę możność nabycia części zamiennych głównie zaś lamp, które do odbiornika Steru znajdują się na rynku.

Ob. Laskowski Leon — Szczecin, Małkowskiego 4 — Schemat odbiornika z lampami, jakie pracują w aparacie Pionier U2 znajdzie Ob. w nr 7/88 miesięcznika „Radio" z 48 r. i w nr. 3 z 50 r. Sposób połączenia cewek wynika ze schematu. Trudności może jedynie nastręczyć ustalenie końcówek w nabytym zespole, co do którego wyjaśnień może udzielić sprzedawca.

Ob. Sapiencki Onufry — Kraków — Powiększenie objętości Radioamatora jest niemożliwe. Zamiast ponownego nakładu wyczerpanych numerów miesięcznika „Radio" z lat ubiegłych będziemy powtarzać niektóre wybrane artykuły.

Radioamator Z. I. z Radomia — W odbiorniku uniwersalnym przystosowanym do lamp 2x12K7GT, 35L6GT i 35Z4GT można zastosować lampy serii „C", a mianowicie: 2xCF7, CL4 i CY1 lub serii „U" — UBF11, UCL11 i UY11. Przy zamianie takich typów lamp wystarczy tylko zmiana podstawek w odbiorniku.

Ob. Górecki Jerzy — Kraków, 15 Grudnia — Dane głowic do amatorskich magnetofonów lub drutofonów (nr 7/8 R-A z r. 51) są następujące: indukcyjność głowicy nagrywającej wynosi około 7 milihenrów, odtwarzających ok. 70 mli, kasującej ok. 3 mli. Głowicę uniwersalną można nawinąć drutem 0,15 mm w ilości ok. 1000 zwojów. Generator prądów wielkiej częstotliwości np. z lampą EF12 może być wykonany tak, jak dowolny oscylator w odbiorniku superheterodynowym. Drut stalowy do nagrań zamiast taśmy winien mieć średnicę około jednego milimetra.

Ob. Nitka Jan — Wąbrzeźno, Mickiewicza 15 — Transformator wyjściowy do wzmacniacza z dwiema lampami AL5 w układzie przeciwsobnym może być wykonany na rdzeniu o przekroju 35x35 mm z uzwojeniem pierwotnym w ilości 2x1800 zwojów, nawiniętym drutem 0,2 mm w emalii. Uzwojenia wtórne dla wyjść 4,15 i ok. 400 omów winny mieć: 45, 90 i 450 zwoi, nawinięte drutem 0,6, 03 i 0,2 mm.

Ob. Kozłowski Wiesław — Warszawa, Wilanów — Dostarczenie siatce sterującej lampy końcowej ujemnego napięcia polaryzującego jest niezbędne dla prawidłowej pracy tej lampy. W odbiorniku bateryjnym można to osiągnąć przez połączenie minusa baterii żarzenia z minusem baterii anodowej przez odpowiedni opór i równoległy z nim kondensator.

Ob. Skiba Jan — kol. Ostrów, p-ta Wojsławice (Chełm Lub.) — Lampę siedmionóżkową do wzmacniacza bateryjnego, której nie może Ob. znaleźć niewątpliwie można zastąpić innym typem, lecz niestety nie możemy go podać, ponieważ nie znamy typu lampy oryginalnej. Wspomniana lampa siedmionóżkowa należy prawdopodobnie do typów amerykańskich i może być zidentyfikowana na podstawie takich danych, jak rodzaj cokołu i napięcie żarzenia.

Ob. Błaszczak Tadeusz — Gostynin, Wojska Polskiego 44 — Kondensator stały o pojemności 1000 pF. można zastąpić innym kondensatorem stałym o zbliżonej pojemności. Do nawinięcia cewek najlepiej nadaje się drut w izolacji jedwabnej.

Ob. Kulaszewicz Józef — Dąbrowa-Bór, pow. Kraśnik — Kondensator stały obwodu filtru pośredniej częstotliwości typu Philips ze znakiem ——— ma prawdopodobnie pojemność 200 pF. Klucza do odczytywania wartości i kondensatorów f-my Philips nie posiadamy.

Ob. Gramczyński Stanisław — Opole, Grunwaldzka 1. — Schemat prostego odbiornika dwulampowego z trzecią prostowniczą łatwy do wykonania ze względu na szczegółowy opis i rysunki montażowe podany był w nr 5 Radioamatora z 1951 r.

Ob. Malewicz Jerzy — Wrocław 14, Lipowa 21. — Uwaga Ob. dotycząca podwajacza napięcia jest słuszna to też w numerze 10 Radioamatora na str. 39 umieściliśmy sprostowanie, wyjaśniające intencję autora. Pomyłka w opisie schematów lamp jest przeoczeniem korektora. Wykaz częstotliwości pośrednich różnych typów odbiorników wydaje się niecelowy ze względu na brak możliwości wyczerpania wszystkich typów aparatów, znajdujących się obecnie w użyciu.

Ob. Olech Władysław — Katowice, Damrota 4. — Schematy odbiorników dwulampowych z trzecią prostowniczą przystosowanych do zasilania z sieci prądu zmiennego drukowane były w nr 3, 5, 7-8 Radioamatora z 51 r. Szczegółowy opis aparatu dla kół radioamatorskich znajduje się w Biuletynie, wydawanym przez SKKR, w który winno zaopatrzyć się każde koło za pośrednictwem zarządu powiatowego lub okręgowego. W Katowicach mieści się on przy ul. 3-go Maja 19.

Ob. Gosz Stanisław — Łączyce 66, pow. Lębork, p-ta Godatowo. — Lampę głośnikową RES164 o słabej emisji można zastąpić typem C443 znajdującym się w sprzedaży w państwowych sklepach elektro- i radiotechnicznych. Zamiast niej można też użyć pentodę AL4 po dokonaniu nieznacznych przeróbek w odbiorniku — dla radioamatora nie będą one przedstawiały żadnych trudności. Organizowanie kół radioamatorskich i szkolenie wchodzi w zakres zadań SKKR dokąd radzimy zwrócić się o informacje w tych sprawach.

Ob. J. P. — Radom. — Cewki do odbiornika DKE, którego schemat podaliśmy w nr 4-5 Radioamatora z r. 1950 łącznie z zakresem krótkofalowym mogą być wykonane wg. danych, zawartych w poczcie pierwszego nr Radioamatora z 1951 r.

Ob. M. S. S. — Łask. — W naszkicowanej przez Ob. jednolampówce należy zastosować lampę dwusiatkową A410, która pracuje przy ok. 20 woltach napięcia anodowego. Ponieważ jednak lamp tego typu należących do przestarzałych obecnie nie produkuje się, radzimy użyć lampę KC1 lub jakąkolwiek równoważną. Kwas siarkowy i kwas solny można nabyć w sklepach przemysłu chemicznego.

Ob. Wolski Zenon — Czechowice, Miasto, Ogrodowa 12. — Na schemacie odbiornika Körting pokazane są dwa zespoły, z których jeden pracuje na zakres średniofalowy, a obydwa na zakres długofalowy. Do aparatu tego można zastosować głośnik dynamiczny lub elektrodynamiczny 3 watowy z transformatorem o przekładzie 40:1. Transformator sieciowy o mocy 50W winien odpowiadać następującym warunkom: uzwojenie pierwotne 220V-120V, uzwojenie wtórne: 2x 300V-50mA, 6,3V-1A, 4V-1A. Cewki mogą być wykonane wg. danych z pierwszego numeru Radioamatora z 51 r. Schematu montażowego nie posiadamy.

Ob. Cieciorowski Józef — Pabianice, Łąkowa 13. — Czterolampowy odbiornik „IKA" z magicznym okiem może pracować na lampach AK2 AF3, AM1, ALB1 i AZ1 lub EK2, EF9, EM1, EBL1 i AZ1 zależna od tego czy napięcie żarzenia z transformatora sieciowego wynosi 4 czy 6 woltów. Schemat podobnego aparatu podany był w nr 7 miesięcznika „Radio" z 1950 r. W odbiorniku A6A 1743 zamiast lampy 7C5 można zastosować pentodę EBL21 lub EL3.

Ob. Kociołek Władysław — Kraków, Al. Słowackiego 64. — Grubość drutu stalowego, używanego do utrwalenia uzwojeń przy pomocy drutofonu wynosi 0,1 mm. Na jednogodzinne nagranie z prędkością przesuwu 38 cm-sek. potrzeba ok. 1,5 km drutu. Głowicę nagrywającą można nawinąć drutem 0,15 mm Cu w ilości kilkudziesięciu zwojów (do 100). Rdzeń o średnicy kilku centymetrów może być złożony z blach dławika byle by szczelina była możliwie mała, a mianowicie rzędu tysięcznych części milimetra. Do wzmacniania stałych napięć przy nagrywaniu i odtwarzaniu może być użyty wzmacniacz małej częstotliwości dowolnego odbiornika.

Ob. Książek Janusz — Ostrowiec Stokrzyski, Pierackiego 54. — Potencjometr typu węglowego w katodzie lampy AF3 pracujący jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości winien mieć opór rzędu 10K. Dane cewek średnio i długofalowych są jednakowe dla obudwóch obwodów odbiornika. Podaliśmy je w pierwszym numerze Radioamatora z 1951 r.

„Radioabonent 340600" — Gdańsk. — W urządzeniu do odtwarzania płyt na odległość (nr. 10 Radioamatora z 1951 r.) opór w siatce oscylatora ma wartość 30K, a kondensatory oznaczone symbolem 20T mają pojemność po 20.000 pF. Zamiast kondensatora 150 pF. można użyć kondensator 100 uF. (mikrofaradów). Miejsca, gdzie można nabyć schemat odbiornika „Pionier" U11 nie znamy.

Ob. Helumt H. Sowin, pow. Niemodzin. — Lampę VSL11 można zastąpić dwiema lampami, a mianowicie VC1 i VL1 lub lampą ECL11. Szybkie nagrzewanie się transformatora sieciowego po włączeniu odbiornika jest prawdopodobnie spowodowane nadmiernym obciążeniem uzwojenia anodowego. Najczęściej ma to miejsce wtedy, gdy jeden z kondensatorów (filtrujących prąd pulsujący) ma zwarcie.

Ob. „Radioamator 1000 BBC" z Legionowa. — Prądnica prądu może być wykorzystana do ładowania akumulatorów, przy czym prąd dostarczany przez nią musi być wyprostowany przez odpowiedni prostownik, Sirutor do tego celu nie nadaje się, gdyż nie można go obciążyć prądem ładowania rzędu 1 ampera. Lampa TKC1 jest triodą bateryjną o następujących danych katalogowych: Uż—V, Iż 0.065A, Ua—135V, Ia—1,2 m.

Dwójka bateryjna może być wykonana na lampach DF11.

Ob. W—R, Opole

Zastosowanie lampy AL4 zamiast RES164 wymaga przede wszystkim zmiany podstawki w odbiorniku, a następnie dodatkowego połączenia kontaktu katody z masą za pośrednictwem oporu 160 omów i równoległego z nim kondensatora 20 uF/12V. Drugi kondensator w filtrze małej częstotliwości ma pojemność 8uF. nie zaś jak podano w opisie = 2 uF. Uzwojenie anodowe transformatora sieciowego powinno dostarczać napięcie 2 x 300 V i być przystosowane do obciążenia 50mA. Odległość pomiędzy cewką antenową i siatkową nie może przekraczać 10 mm.

Ob. Sell W. — Warszawa. — W celu zapoznania się ze schematami nadajników krótkofalowych, używanych przez LPŻ radzimy porozumieć się z kołem krótkofalowców przy LPŻ w Warszawie ul. Krakowskie Przedmieście 6. Określenie „pasmo" odnoszące się do zakresów krótkofalowych, oznacza zakres częstotliwości, w jakim mogą być odbierane stacje leżące w danym paśmie. Schematu nadajnika, o który Ob. zapytuje, nie posiadamy. Zmiana zasilania w odbiorniku na prąd zmienny, który ma pracować jako tzw. odbiornik uniwersalny, dotyczy obwodu żarzenia lamp. W odbior-

nikach „uniwersalnych" włókna żarzenia lamp połączone są ze sobą szeregowo zamiast, jak w innych odbiornikach, równolegle. Kondensatory elektryczne o pojemności 50 F nie należą do rzadko spotykanych, istnieją bowiem „elektrolity", których pojemność wynosi kilka tysięcy mikrofaradów. Symbol 1 oznacza kryształ piezoelektryczny o określonej częstotliwości i drgań własnych.

Ob. Orłowski Stanisław — Zamość, Akademicka 6, Liceum. — Członkowie kół radioamatorskich SKRK nie korzystają ze zniżek w prenumeracie Radioamatora, mogą ją natomiast uzyskać ze strony SKRK jako instytucji społecznej, opiekującej się i pomagającej kołom.

Ob. Dalaszyński Andrzej — Poznań, T. Kościuszki 77. — Aparat z lampami AF7, AL4 i AZ1 współpracujący z telefonem jest po prostu wzmacniaczem włączonym w linię. Głośnik może zastępować słuchawkę i mikrofon. Schematy urządzeń wzmacniających stosowanych w telekomunikacjach znajdzie Ob. w Przeglądzie Teletechnicznym. Układ odbiornika z lampami AK2, AF3, ABC1, AL4 i AZ1 podany był w nr 10 miesięcznika „Radio" z 50 r.

Ob. Kozak Adam — Lublin, Drobna 82. — Zasadniczą różnicą pomiędzy lampą przystosowaną do żarzenia prądem zmiennym i lampą tzw. bateryjną jest moc, pobierana przez katodę. W lampach bateryjnych chodzi o to, aby moc ta była możliwie mała, dlatego lampy te mają zwykle niskie napięcie i mały prąd żarzenia. Lampy „sieciowe" mają katodę pośrednio żarzoną, a to ze względu na przydźwięk prądu zmiennego, który wpływałby przy żarzeniu bezpośrednim na pracę lampy. Pośrednie żarzenie wymaga dostarczenia większej mocy ze źródła żarzenia. Cewki do prostego odbiornika radzimy wykonać wg. wskazówek, podanych w poczcie pierwszego numeru Radioamatora z r. 1951. Półtorawatowy głośnik elektro-dynamiczny nadaje się do jednolampówki — jej moc wyjściowa zależy od rodzaju zastosowanej lampy.

„Radioamator z Gorzowa". — Siruktor jest małym prostownikiem stykowym, który w odbiorniku może pracować jako detektor zamiast kryształka. Zakres krótkofalowy w odbiorniku DKE można uruchomić przez wmontowanie cewki krótkofalowej. Pracę taką z dobrym rezultatem wykona tylko doświadczony radioamator.

Ob. Drwota Witold — Warszawa 26, St. Augusta 18 — Lampa głośnikowa, która utraciła 10 proc. swojej zdolności emisyjnej nadaje się jeszcze do użytku. Jeśli chodzi o siłę odbioru i selektywności, to ani jedna ani druga nie zmniejszą się dostrzegalnie przy tak niewielkim spadku emisji. Znaczniejszy spadek może spowodować równocześnie ze wzrostem osłabienia siły odbioru wzrostu zniekształceń. Selektywność nie ulegnie przy tym żadnej zmianie.

Ochotnicza Straż Pożarna — Suchowola, p-ta Krasnobród, pow. Zamość — Lampy do odbiornika bateryjnego „Rodina" można nabyć za pośrednictwem miejscowego zarządu SKRK, Społeczny Komitet Radiofonizacji Kraju rozprowadza tego typu odbiorniki i zaopatruje swoje placówki w części zamienne. Cena każdej z lamp nie przekracza kilkudziesięciu złotych.

Ob. Kurek Edward — Ostrowiec Świętokrzyski, Wiejska 3 — Gotowych wzmacniaczy do odbiorników kryształkowych nie ma w sprzedaży rynkowej, wzmacniacz taki można wykonać samodzielnie w sposób amatorski wg. schematu i wskazówek, podanych w nr 1 i 2 miesięcznika Radioamator z r. 1950.

Ob. Jerzy M. Bełchatów — w woj. Łódzkiem. — Lamp typu WD109RI oraz WD25RI nie znamy. Jeśli chodzi o schematy odbiorników dwulampowych, zasilanych z sieci oświetleniowej, to może je Ob. znaleźć w miesięczniku Radioamator z roku 1950 i 1951. Schemat dwójki bateryjnej, przystosowany do różnych typów lamp, podany był w nr 11 Radioamatora z r. 1950.

Ob. Wenzel Arnold — Lubań Śl., Słowackiego 17

Dane cewek krótkofalowych znajdzie Ob. w nr 1 Radioamatora z roku ubiegłego w dziale odpowiedzi. Najprostszym sposobem włączenia ich do odbiornika będzie szeregowe połączenie każdej cewki z odpowiednimi cewkami pozostałych zakresów. W aparacie z lampami UCH21, UBL21 i UY1 można zastosować np. 3 watowy głośnik dynamiczny. Dławik, o którym mowa w opisie tego aparatu powinien mieć uzwojenie podzielone na sekcje w celu zmniejszenia strat.

Schematy cokołów wymienionych lamp serii „U" podane były w numerze 6 Radioamatora z 51 r. Transformator 120/220 V owinien mieć po stronie pierwotnej 700 zwoi, a po stronie wtórnej 1400 zwoi, nawiniętych na rdzeniu o przekroju 8 cm². Grubość drutu zależy od obciążenia transformatora — jako średnią można przyjąć średnicę 0,2 mm.

Ob. Mozdzieński Józef — Dąbrowa Tarnowska, Garbarska 10.

Wymienione przez Ob. lampy „nóżkowe" mogą być zastosowane w odbiorniku „Tefag" starego typu. Lampę CL4 można zastąpić znajdującą się w sprzedaży lampą CL6. Zamiast lamp serii „V" można użyć równoważne typy serii „C", na miejsce zaś prostownika VY1 — prostownik UY1 lub UY11.

Ob. J. Edward — Świder

Brak odbioru z anteną, włączoną do gniazda antenowego odbiornika przy dobrej jego pracy po dotknięciu przewodem antenowym kondensatora strojeniowego świadczy o uszkodzeniu pomiędzy gniazdem wejściowym i tym kondensatorem. Wchodzi tu w grę zły kontakt lub przerwa, która może mieć miejsce w zespołach cewek lub — co jest więcej prawdopodobne — w kontaktach przełącznika. Radzimy też sprawdzić kondensator o pojemności ok. 100 pF. połączony z siatką pierwszej lampy (AF2) na przerwę i na zwarcie oraz kondensator zmienny na zwarcie pomiędzy płytkami.

Ob. Knapczyk Mieczysław — Kraków

Dane katalogowe lamp 1) CF50 i 2) E2b są następujące: 1) $U_ż = 30V$; $J_ż = 0{,}2A$. $U_a = 150V$; $J_a = 1{,}5$ mA; $U_{s_1} = 2V$; $U_{s_2} = 100V$; $J_{s_2} = 0{,}3$mA; $S = 3{,}3$mA/V; $R_w = 2M\,\Omega$.

2) $U_ż = 18V$; $U_a = 200V$; $J_a = 20$mA; $U_{s_2} = 150V$;

Danych lampy typu Z2 C nie posiadamy. Liceum radiotechniczne znajduje się w Warszawie, przy ul. Hożej 88 i w Dzierżoniowie, przy ul. Mickiewicza 4.

Ob. Sarnicki Michał — p-ta Przeworno, pow. Strzelin/Wrocław, wieś Dzierzkowa. Podany w Nr 2 miesięcznika „Radio" z 1946 r. opis przyrządu uniwersalnego nie odnosi się do samego wskaźnika, którym jest miliamperomierz na prąd stały, lecz podaje sposób włączenia prostownika i oporów dla uzyskania różnych zakresów pomiaru zarówno prądów stałych jak i zmiennych. Redakcja nie przewiduje powtórzenia tego opisu w najbliższych numerach „Radioamatora". Opis budowy samych wskaźników (woltomierz, amperomierz) znajdzie Ob. w podręcznikach elektro i radiotechniki. Szkolenie radiotechniczne w nadchodzącym okresie zimowym prowadzone będzie przez Okręgi SKRK, które udzielają w tej sprawie informacji i zaopatrują w „Biuletyn" techniczny.

Ob. Jagiełło Władysław — Warka, wieś Gośniewice.

Cewki do odbiornika jednoobwodowego może Ob. wykonać wg. wskazówek podanych w nr 1 z roku ub. w dziale „Poczta Radioamatora". Głośnik dynamiczny może być zastosowany w każdym aparacie pod warunkiem, że będzie dopasowany do niego ze względu na moc i opór. Bateria żarzenia dla lamp starego typu winna mieć napięcie 4 wolty, a bateria anodowa 200 woltów.

Ob. Zborowski Henryk — Kudowa Zdrój, Żymierskiego 6.

Schemat odbiornika z lampami AK2, AF3, ABC1, AL4, i AZ1 znajdzie Ob. w numerze 10 mies. „Radio" z 1950 r. Podobny schemat z magicznym okiem oraz z lampą głośnikową AL5 nie był drukowany.

ODPOWIEDZI SEKRETARIATU REDAKCJI

Ob. Kwas Tadeusz — Bydgoszcz

List Wasz przekazaliśmy do Działu Kolportażu Wydawnictw Komunikacyjnych z prośbą o przesłanie Wam żądanych numerów. Prosimy o powiadomienie nas, czy uczyniono zadość Waszej prośbie.

Ob. Mlinek Władysław, — Dwory

Zwracamy się jednocześnie do Działu Kolportażu, by Wam przesłali za zaliczką pocztową rocznik „Radioamatora" z r. 1949, jeśli tylko będzie na składzie.

Ob. Tomasikiewicz Jerzy, Kraków

Wasz zapał do pracy jest chwalebny. Napewno potraficie skonstruować odbiornik radiowy z pomocą starszych kolegów. Sprawę przesłania Wam roczników „Radioamatora" za ubiegłe lata przekazujemy do Działu Kolportażu. Czy będą całe roczniki aż od 1947 r. — wątpimy.

Ob. Modzelewski Zb. — Poznań — ul. Źródlana 3/7

Sprawę Waszą przekazaliśmy do Działu Kolportażu Wydawnictw Komunikacyjnych, z prośbą o przesłanie Wam wymienionych w liście numerów.

Obliczanie cewek jednowarstwowych

(do rysunku obok)

Wzory na obliczanie indukcyjności cewek wielowarstwowych są z natury rzeczy dość skomplikowane i wymagają dodatkowo posługiwania się odpowiednimi tablicami. Na wzór nomogramu dla cewek jednowarstwowych podajemy tu obok nomogram dla cewek wielowarstwowych, użycie którego jest zupełnie proste. Wyniki otrzymane przy jego pomocy zgadzają się z rezultatami pomiarów w granicach ± 5%, co jest najzupełniej wystarczające dla praktyki. Podobnie jednak jak w nomogramie poprzednim zwracamy uwagę na konieczność zachowania kolejności działań przy posługiwaniu się niniejszym nomogramem. Kolejność tę wskazują strzałki na szkicu w prawym dolnym rogu rysunku. Kolejność działań można zresztą odwrócić (kierunek przeciwny strzałkom), ale poza tym nic nie wolno zmieniać.

Aby obliczyć indukcyjność cewki, mierzymy długość jej uzwojenia l, jego grubość oraz przeciętną średnicę D. Następnie obliczamy stosunki $\frac{c}{l}$ oraz $\frac{c}{D}$. Z punktu na prawej skali, odpowiadającemu otrzymanej przed chwilą wartości $\frac{c}{l}$, prowadzimy styczną do krzywej odpowiadającej posiadanej wartości $\frac{c}{D}$. Z uzyskanego w ten sposób punktu na lewej skali („odbiciu się" od niej) prowadzimy prostą przez punkt odpowiadający wartości średnicy D cewki i znowu „odbijamy się" od skali prawej — prowadząc prostą przez punkt odpowiadający ilości zwojów N aż do skali l lewej, na której odczytamy już ostatecznie poszukiwaną wartość indukcyjności cewki L w mikrohenrach.

Projektowanie cewki, tzn. wyznaczenie jej wymiarów, ilości zwojów oraz średnicy przewodu jest bardziej skomplikowane. Można jednak dość szybko dojść do zadowalającego rezultatu metodą kolejnych przybliżeń. Zakłada się mianowicie nieznane wielkości l, c, D oraz N według uznania i sprawdza się szybko nomogramem jaki wypadnie wynik. Jeśli otrzymana w ten sposób indukcyjność jest za mała, powiększa się ilość zwojów, a wraz z nią i wymiary cewki, a następnie znowu sprawdza, aż do otrzymania dobrego wyniku. Przy pewnej wprawie nie trwa to zbyt długo.

Obliczmy teraz cewkę o długości l = 1 cm, grubości c = 0,5 cm, przeciętnej średnicy D = 1,5 cm i ilości zwojów N = 3000. Stąd znajdujemy $\frac{c}{l} = 0{,}5$ oraz $\frac{c}{D} = 0{,}33$. Prowadzimy pierwszą prostą, przy czym kierunek stycznej do nie narysowanej krzywej dla $\frac{c}{D} = 0{,}33$ obieramy na oko pomiędzy 0,3 a 0,4, lecz jak najbardziej starannie. Odbijemy się od lewej skali poprzez punkt dla D = 1,5 cm wracamy do prawej skali. Przypadek chce, że obie te proste prawie się ze sobą pokrywają, wracamy więc do punktu wyjścia. Stąd, poprzez punkt dla N = 3000 osiągamy ostatecznie lewą skalę, a na niej wynik: L = 90 000 mikrohenrów = 90 milihenrów.

Cewkę tę nawiniemy przewodem o średnicy 0,1 mm w emalii. Jeśli w szereg do niej damy kondensator o pojemności 3000 pF, zespół taki stanowić będzie filtr przeciw gwizdom interferencyjnym 9000%, jakie powstają przy poruszaniu strzałki skali odbiornika radiofonicznego. Filtr ten zamontujemy na końcówkach uzwojenia pierwotnego transformatora głośnikowego.

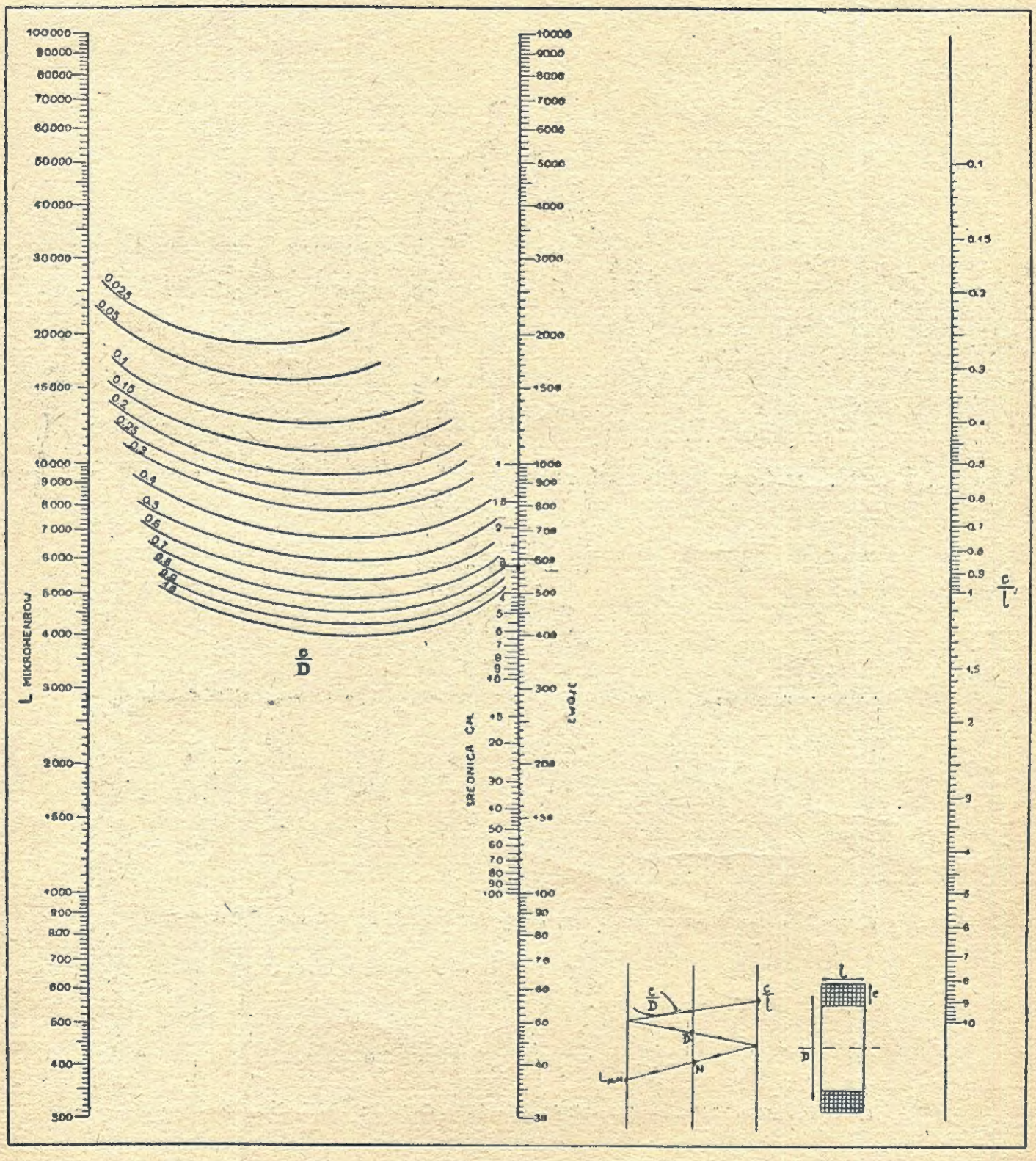
Trzeba jeszcze nadmienić, że nomogram nie odnosi się do często spotykanych cewek „koszykowych", jakie stanowią wyposażenie większości obwodów odbiorników, a zwłaszcza zaopatrzonych w rdzenie z materiałów magnetycznych.

REDAGUJE KOLEGIUM. Wydawca: Wydawnictwa Komunikacyjne. Adres Redakcji: Warszawa, Nowogrodzka 62. Administracja: Kazimierzowska 52, tel. 4.00.60 (wewn. 61).

WARUNKI PRENUMERATY: Prenumerata półroczna wynosi zł 24, roczna zł 48 wraz z przesyłką pocztową. Prenumeratę należy wpłacać na konto czekowe w PKO Nr I-21305-110, które brzmi: PPK „Ruch" Centralna Ekspedycja Warszawa, Srebrna 12, z zaznaczeniem „Radioamator".

Obj. 32 stron. Nakład 21060 egz. Papier ilustr. VII kl. na rot.

Zam. 316 z dn. 4.II.52. Druk ukończono 25.II.52. Druk: RSW „Prasa" Warszawa, Marszałkowska 3-5. 3-B-10890


L MIKROMETROW
100000
90000
80000
70000
60000
50000
40000
30000
20000
15000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1500
1000
900
800
700
600
500
400
300
0,025
0,03
0,1
0,15
0,2
0,25
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0
d/D
SRODNICA CM.
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1500
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
90
80
70
60
50
40
30
20
15
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1,5
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,15
0,1
c/L
d/D
L
c
D
N
L_MN

P. P. Wydawnictwa Komunikacyjne wydają następujące czasopisma:

		Cena egzemplarza	Prenum. roczna	Nr. k-ta P. K. O. Warszawa
„Radioamator"	miesięcznik	4.—	48.—	I-21305/110
„Turystyka"	„	6.—	72.—	I-20615/110
„Motoryzacja"	„	4.50	54.—	I-20614/110
„Morze"	„	2.—	21.60	I-16846/110
„Liga Morska w służbie Polski Ludowej"	„	1.—	12.—	I-17625/110
„Drogownictwo"	„	6.—	72.—	I-20613/110
„Przegląd Kolejowy"	„	7.50	90.—	I- 8523/110
„Transport"	„	5.—	60.—	I- 1887/110
„Technika i Gospodarka Morska"	„	10.—	102.—	XI-55407/451 Gdańsk
„Przegląd Pocztowy"	„	4.50	54.—	I-17462/110
„Rybak i Przetwórca"	„	2.—	24.—	XI-55380/431 Gdańsk
„Gazetka ścienna Ligi Morskiej"	„	1.—	12.—	I-17625/110
„Skrzydlata Polska"	„	0,90	8.40	I-15679
„Ster"	dwutygod.	0,30	6.—	XI - 152/431 Gdańsk
„Łączność"	„	0,30	7.20	I-10744/110
„Sygnały"	tygodnik	0,15	3.60	I-13667/110
„Skrzydła i Motor"	„	0,60	24.—	I-15678

Wydawnictwa Komunikacyjne

WARSZAWA

ul. Kazimierzowska 52, tel. 400-60/4